

Title	毎木調査における疲労の現われ方について : (2, 3の機能検査による考察)
Author(s)	佐野, 宗一; 山本, 俊明
Citation	京都大学農学部演習林報告 = BULLETIN OF THE KYOTO UNIVERSITY FORESTS (1966), 38: 96-136
Issue Date	1966-11
URL	http://hdl.handle.net/2433/191419
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

毎木調査における疲労の現われ方について

(2,3の機能検査による考察)

佐野 宗一・山本 俊明

Studies of the Fatigue in Cruising the Forest Stand.

On the Consideration by a few Functional Inspection

Soichi SANO, and Toshiaki YAMAMOTO

目 次

要 旨.....	96	Ⅳ 試験結果および考察.....	101
Ⅰ はじめに.....	97	Ⅴ まとめ.....	135
Ⅱ 疲労度検査方法.....	97	参考文献.....	136
Ⅲ 試験方法.....	100	Résumé.....	136

要 旨

林業労働において、作業の合理化・作業能率の増進・作業仕組あるいは機械化等の問題を積極的かつ合理的に進めるためには、林業労働者の作業配置・作業時間あるいは作業効率と疲労および正確度との関係等を究明する必要がある。

本研究は、森林調査の一つである毎木調査作業の疲労現象の傾向をみるために、ちらつき値、二点弁別閾値、色名呼称法、自覚症状調査等の機能検査によって、休憩時間無しの場合、15分の場合、30分の場合の3形態別に、被検者4名について調査した結果である。

試験地は、京都大学芦生演習林内の四明会所有林の一部、60年生杉人工林分と、吉野杉谷所在財団法人坂本奨学会所有林の一部、60年生杉人工林分との2ヶ所に設定した。

試験結果および毎木調査作業における疲労の傾向は、

i) ちらつき値については、各被検者とも、各作業形態別に、午前、午後の作業終了時において疲労現象は現われている。そして、その程度は休憩時間の短いものほど大きいようである。

また、作業形態別における日間変動の逐時的傾向は、各被検者により異なるが、日間変動の稼動日数6日間の平均および作業前値、後値、その他休憩前、後の測定値の週間変動は、各測定時点において、ほとんど差がない。このことは、疲労の蓄積効果があらわれていないことを示すものである。

ii) 二点弁別閾値、連続色名呼称法においては、各被検者とも各の作業形態別には、午後作業終了時において、疲労現象が現われている。そして、その程度は休憩時間の短いものほど大きいようである。

また、作業形態別における日間変動の逐日的傾向および日間変動の6日間の平均については差がみとめられ、疲労現象を現わしている。そして、その程度は休憩時間の短いものほど大きいようである。

次に、作業前値および作業後値の週間変動については、各被検者、各作業形態間では差がみとめら

れず疲労の蓄積効果が現われていないことを示している。

iii) 自覚症状調査については、作業形態別各被検者の6日間における作業開始時、作業終了時および1日の平均の自覚症状調査の結果、身体的症状群のうったえ頻度が非常に多い。

すなわち、毎木調査作業の疲労現象は肉体的疲労であるとおもわれる。

I は じ め に

山林における各種作業、調査等の林業労働は、その地形的諸条件によって、平地作業および調査に比して心身共に作業者に多大の負担をあたえ、ひいてはその各の作業能率に影響をおよぼすものと考えられる。ゆえに、地形に応じた適正な作業配置、作業時間、あるいは、作業効率と疲労および正確度（精度）との関係等の究明は、作業の合理化、作業能率の増進、作業仕組あるいは機械化等の問題を積極的かつ合理的に進める上において重要な課題である。

特に近年は林業労働者の払底に真面しているので、限られた労力を最も効率的に有効に使用するために、この種の作業研究は特に意義あるもので林業労働各部門において研究が進められている。しかし、森林計測部門においては、毎木調査の精度、功程等について従来から種々の研究がなされているが、いわゆる上述の如き作業研究の立場から、その作業内容の解明、改善を目的とした研究は殆んどなされていない。毎木調査のような単純な動作のくりかえしをとまなう測定作業にあつては、安定した速度で正確な測定が行なわれるのがのぞまれるわけである。この二つの基本的要求を左右するものは、測定者の熟練と疲労とであろう。ことに後者は作業の成果を左右する重要な因子であつて、その実態の把握は、作業能率研究の中心課題であるといえよう。

筆者はこれに着目して毎木調査の精度と能率および疲労との関係を究明せんとしているもので、本稿はその内疲労現象についてのみの究明を試みたものである。

なほ、調査を遂行するにあたり御指導を賜わった、京都大学教授岡崎文彬氏、京都府立大学教授大隅真一氏をはじめ、測定にあたり協力して下さった、演習林本部、稲森、上田両助手と岡本技官の各位、ならびに芦生演習林長の和田助教授はじめ関係の各位に対し、深く感謝の意を表わすしだいである。

〔また、本試験は、昭和40年度科学研究費（試験研究）補助金による研究の一端である〕

II 疲労度検査方法

疲労とは、³⁾ 医学的に定まった定義はないが、心身のある状態の体験に名付けた名称で、生体の種々の変化から推定される1つの抽象概念であり、体験的現象であるといわれる。また、ある程度以上の肉体的または精神的作業の結果としてその作業または、他の作業の能率が低下する現象を疲労現象といわれている。この疲労の調査法は、一般に数十種もの方法があるが林業関係においては、その測定場所が野外で、主に傾斜地である場合が多いので、携帯に便利でかつ、検査方法が簡単なものが好ましいという制約が生ずる。したがって、現在林業労働関係では、動作研究法、二点弁別閾値法、タッピング法、ブロッキング法、近点距離法、Flicker test、身体疲労部位調査法等約14種のものが採用されている。しかし、本研究においては、Flicker test、二点弁別閾値法、ブロッキング調査（連続色名呼称法）、自覚症状調査等比較的簡単な装置による4つの検査方法をえらんで疲労度の検査を行った。次にその各の方法についてみると、

(i) Flicker test¹⁾³⁾

この方法の原理は、一定の明るさの中で一定の明るさの光をセクターで断続させ、その光が連続光と見えるか、断続光と見えるかの境界における閾値をその時の断続回数（サイクル/秒）で示したも

ので、この値をちらつき値 (Flicker-Value) と呼んでいる。一般に疲労の度が強くなるにしたがいちらつき値が低下するといわれる。その検査装置は図-1の通りである。そして、この値は、網膜から視神経を通り視覚中枢に至る全視覚系統の興奮性を示し、大脳機能の興奮性、緊張度の一指標として、その変化を中枢疲労の判定に用いられるものである。以上のことから大脳の状態を知ることによって大脳の疲労状態 (精神疲労) あるいは人間機能全体の統制調節をつかさどる中枢神経系の状態を知り、生体の疲労状態 (肉体疲労) を判断するものと考えられている。また、この装置は携帯にも便利でかつ検査方法も簡単である。

(ii) 触二点弁別¹⁾³⁾閾値法

この検査もちらつき値と同様に、感覚検査法のうち皮フ感覚検査の一つで、その原理は、図-2のようなエビングスハウスの触覚計、または、ノギスの先端を象牙または、プラスチックでおおったものである。そして、皮フ面に二点刺戟を同時にあたえその時に二点と弁別出来る最短距離、すなわち、二点弁別値についての変化をみるものである。これは、一般に疲労すれば感覚や知覚が鈍化すると云う観点から用いられたもので、疲労が大きくなれば二点間の距離が増加することから疲労の程度または、推移状態を見ることが出来る。普通各個人について正常時には、ほぼ一定で 10mm ~ 15mm 位である。また、この二点弁別値の測定位置は、左右頬上部 (もみあげの下) を水平方向に測定する。だから作業中でも簡単に測定ができかつ携帯にも便利である。

(iii) ブロッキング調査 (連続色名呼¹⁾³⁾称法)

ブロッキング (Blocking) とは阻止現象と訳され、ある連続作業を被検者にあたえその作業遂行途中におけるつまづき (阻止現象) をみることにより疲労の有無や、その程度を判定しようとするものである。これをみるために、連続色名呼称法 (Color-naming) が用いられる。これは一定の大きさの数色の色紙を、図-3に示すように一定の順序でならべた色板

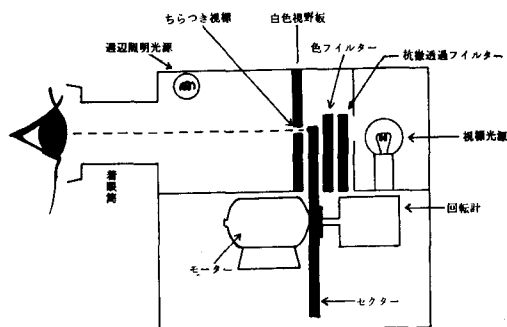
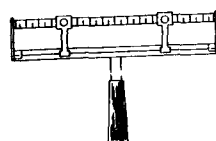
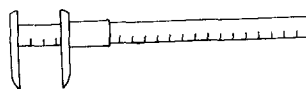


図-1 ちらつき値検査装置



(エビングスハウスの触覚計)



(マルチン式滑動計)

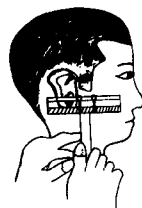


図-2 二点弁別閾値測定装置

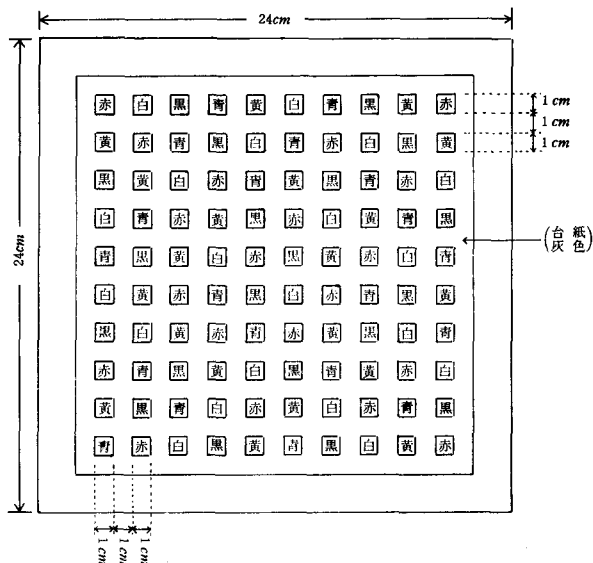


図-3 連続色名呼称配列順

を、一定時間または、一定数連続して声を出して読ませ、その間の所要時間および読誤りの数をもって疲労状態をみようとするものである。これに使用される色板の規格は、次に示す通りである。すなわち、24センチ平方の大きさの灰色の台紙の上に、赤・黄・青・白・黒の5種類の色紙を各1cm角に20枚計100枚を図-3に示すような配列順に上下左右それぞれ1cm間隔をおいて貼付けたもので、その色の色調は、色の標準規格による色相番号および無彩色明度番号（明度～色相～彩度）でそれを示すと、赤・14～1～9、黄・15～8～5、青・14～16～6、白・20～0～0、黒・10～0～0、灰・15～0～0である。各色の配列は、各段・各列に各の色が連続または、全く逆の順序にならないように配列したものである。

これをよませるには、静かなところで作業者に筆をもたせ、色紙の下をたどらせながら奇数番目の段は、左から右へ、偶数番目の段は、右から左へと交互に逆の方向へ最大速度で誤りなく最後まで1回限り色名を呼称させる。そして、その間の所要時間と誤りの数を記録し、疲労の状態を判定するものである。

(iv) 自覚症状調査²⁾

今まで述べてきた検査法は疲労を客観的にみる方法であるが、この方法は、質問によって主観的な疲労感を見出しその疲労感の頻度により疲労度を見出そうとする方法で、表-1に示すような質問紙によって調査を行なう。なほ、この表は、産業疲労研究会で作られたものである。この中の質問型式は、A・B・Cと3群にわけられ、A群・身体的症状、B群・心理的症状、C群・神経感覚的症状等に関して各10項目の自覚症状について質問を行なうものである。そして、その調査方法は、この質問紙を各

表-1 自覚症状調査の様式

自覚的症状調査表

作業 前・後
(不用の方を消すこと)

[次に示すような症状があったら項目の○の中に・を,]
[ない場合には✓印をつけて下さい。]

被験者の姓名

職種

昭和 年 月 日

男

年 令

才

職場

女

勤続

年

体重

身長

通勤時間 () 前夜の睡眠時間 () 主なる作業 ()

(日本産業衛生協会 産業疲労委員会)

A	B	C
①頭がおもい……………○	①頭がぼんやりする……………○ ①頭がのぼせる……………○	①目がかれる……………○ ①目がちらちらする……………○ ①目がぼんやりする……………○
②頭がいたい……………○	②考えがまとまらない……………○ ②考えるのがいやになる……………○	②目がしぶい……………○ ②目がかわく……………○
③全身がだるい……………○	③一人でいたい……………○ ③話をするのがいやになる……………○	③動作がぎこちなくなる……………○ ③動作がまちがったりする……………○
④体のどこかがだるい……………○ ④体のどこかがいたい……………○ ④体のどこかのすじがつる……………○	④いらいらする……………○	④足もとがたよりない……………○ ④ふらつく……………○
⑤肩がこる……………○	⑤ねむくなる……………○	⑤あじがかわる……………○ ⑤臭がはなにつく……………○
⑥いき苦しい……………○ ⑥むなぐるしい……………○	⑥気がちる……………○	⑥めまいがする……………○
⑦足がだるい……………○	⑦物事に熱心になれない……………○	⑦まぶたやその他の筋がびくびくする……………○
⑧つばがでない……………○ ⑧口がねばる……………○ ⑧口がかわく……………○	⑧一寸した事が思い出せない……………○ ⑧どわすれする……………○	⑧耳が遠くなる……………○ ⑧耳なりがする……………○
⑨あくびが出る……………○	⑨する事に自信がない……………○ ⑨する事に間違が多くなる……………○	⑨手足がふるえる……………○
⑩ひや汗が出る……………○	⑩物事が気になる……………○ ⑩物事が心配になる……………○	⑩きちんとしていられない……………○

の被検者に渡し、作業前・後または、休憩前・後に各の項目の症状について自覚感があれば印をつけ、なければ印をつけないようにし、各項目の印一つを1とし、各群別または、A、B、C全体についての頻度を見出し、作業の経過によるその変化から疲労度を判定しようとするものである。

Ⅲ 試 験 方 法

(i) 試験地の設定

本試験の試験地として吉野と芦生に各1ヶ所設定した。その各の試験地の状態をみると、吉野試験地は、奈良県吉野郡東吉野村杉谷所在の財団法人坂本奨学会所有の山林の第4林班の中ほどに位置し、面積1.92ha、傾斜平均 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 、林令約60年生の杉人工林で本数915本が存在する。試験地北西部の一部に小高い急傾地があるが、これ以外は一様な斜面をなしている。また、芦生試験地は、京都府北桑田郡美山町芦生所在の京都大学農学部芦生演習林隣接の四明会所有の山林内に位置し、面積0.75ha、傾斜平均 30° 前後、林令約60年生の杉人工林で本数445本が存在する。試験地の中央は北東に向って張り出し急傾斜をなしているが、これをのぞいては一様な北東に面した傾斜地である。

(ii) 作業形態

次に本試験の作業形態は1日拘束時間8時間とし、休憩時間の長短によって3種類に区分した。すなわち、午前、午後各1回の休憩時間を無し、15分、30分の3種類とした。無しをとったのは、比較対照の基準をこれに求めたからである。

そして、図-4に示すように、各の試験地の作業形態を、吉野試験地においては、 α 、 β 、 γ [α ：休憩無し、 β ：休憩15分、 γ ：休憩30分]とし、芦生試験地においては、A、B、C (A：休憩無し、B：休憩15分、C：休憩30分)とした。そして、吉野試験地

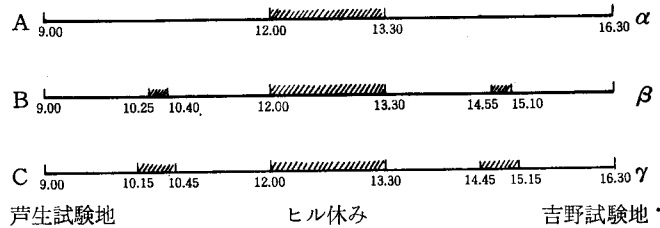


図-4 試験地別作業形態

においては、作業順序を、 $\alpha\beta\gamma$ を1ブロックとしてその組合せを変えることにより6ブロックを作り、各ブロックの順位を乱数表により無作意にえらび $\alpha_1\gamma_1\beta_1$ 、 $\gamma_2\alpha_2\beta_2$ 、 $\alpha_3\beta_3\gamma_3$ 、 $\beta_4\gamma_4\alpha_4$ 、 $\beta_5\alpha_5\gamma_5$ 、 $\gamma_6\beta_6\alpha_6$ の順序を決定し、連続休日無しで延18日間の調査を行った。これは、作意的に作業形態をモデル化したもので、推計学的にある作業形態以外の因子を捨象して、その形態そのものの影響のみを抽出せんと試みたものである。次に芦生試験地においては、その作業順序を最初の6日間B作業を行い、1日休日をとり次の6日間C作業を行い、1日休日をおいて、次の6日間A作業を行い延21日間の調査を行った。この形態配分は、最初に休憩無しをもってゆくと、その疲労効果が次の作業形態に影響をおよぼし、その作業形態本来の姿を現わさないと考えたからであり、C作業を中間にとったのは作業中充分に休憩を取らすことによって、疲労の蓄積効果を回避することが出来ると考えたからである。

(iii) 検査方法

前述の作業形態別に、ちらつき値、二点弁別閾値、連続色名呼称法、自覚症状調査等の疲労度の検査を次のようにして行った。すなわち、ちらつき値については、午前作業開始時、午前休憩時前・後、午前作業終了時・午後作業開始時・午後休憩前・後、午後作業終了時の8時点について測定を行い、二点弁別閾値、連続色名呼称法、自覚症状調査については、作業開始時および作業終了時の2時点について測定を行った。

次に、各の被検者の休日または、降雨で作業出来なかった日の翌日の作業開始時の値を平均し、その値を各の被検者の基準値(平常時の値)とし、その基準値と各測定時点の値との変動の具合をみた、

これは、そもそも生体機能には大なり小なり恒常性が成立すると考えられており、この恒常性を破壊または、逸脱することが、疲労現象をあらわすものであるとゆう観点に立って、上述の平常時の値をこの恒常性の値とし、疲労の現われの大小を示す1つの指標とみなしたものである。なほ、各の被検者の基準値は、表-2に示す通りである。また、両試験地とも作業人員は、測者2名、記帳者1名のグループとし、その測者だけを被検者として調査を行った。なほ、被検者の年齢、体格については表-3に示す通りである。

IV 試験結果および考察

試験結果については各の被検者の個人差が大きいために、各の試験地別に各被検者1人1人のちらつき値、二点弁別閾値、連続色名呼称法、自覚症状調査各別に考察する。

A ちらつき値について

(a) 芦生試験地の被検者Oの場合

まず、A. B. C 各の作業形態について、午前作業開始時・午前作業終了時・午後作業開始時・午後作業終了時の4時点をえらび、その各時点におけるちらつき値の測定値、変動係数およびそれぞれの基準値との差について6日間の変動を検討した。その結果表-4・図-5に示す通りである。

(i) 午前作業開始時のちらつき値の変動



まず、ちらつき値の測定値および測定値と基準値との差についての変動の傾向をみると表-4のI・図-5のIに示すように、測定値は作業Aにおいて、1日目が最高で降雨のための休日をおいて3日目まで低下し、4日目、5日目と少し上昇し最終の6日目に低下している。そして全体的には  のように大きな波状形を示している。また、基準値との差についてみても、ほとんど差がなく、検定の結果有意差がみとめられたのは3日目だけである。作業Bは、1日目が最高で2日目、3日目と低下し休日をおいて少し上昇した低下している。全体的には、  のように降下現象を示して

表-2 被検者の疲労度測定種類別基準値

疲労度測定種 試験地 氏名		ちらつき値	二点弁別閾値	連続色名呼称法
芦生試験地	O	40.21 c/s	1.30 cm	56.86 秒
	M	39.16	1.26	61.62
吉野試験地	H	40.71	1.20	43.00
	T	41.04	1.35	41.00

表-3 被検者の年齢、体格

身長、体重 生年月日 試験地 氏名		生年月日	年齢	身長	体重	体表
芦生試験地	O	S24. 1.25	17才	173.8cm	62.5kg	1.756m ²
	M	T12. 4.10	43	159.7	57.0	1.601
吉野試験地	H	S21. 8.29	20	166.0	52.0	1.580
	T	S22.11.12	19	170.0	63.5	1.757

表-4 各作業形態別 6 日間の午前、午後各の作業開始時および
終了時のちらつき値とちらつき値変動係数 (芦生被検者 O の場合)

測 定 時 点	作 業 形 態	日	1	2	3	4	5	6	平 均	備 考
I 午前作業開始時	A	ちらつき値	41.83		*39.25	40.33	41.08	39.41	40.38	基準値 40.21 基準値変動係数 4.70% *印は基準値との有意差がみとめられたものである。 平均欄の変動係数は、6 日間全体についての値である。
		変動係数%	6.48		1.94	4.34	5.19	3.81	5.00	
	B	ちらつき値	40.90	39.50	*37.91		39.70	39.58	*39.46	
		変動係数%	3.15	4.15	5.62		3.15	3.52	4.56	
	C	ちらつき値	39.41	*37.50	39.75	*38.66	*37.00	*43.25	*39.26	
		変動係数%	4.21	3.76	3.35	2.25	4.19	3.86	6.24	
II 午前作業終了時	A	ちらつき値	40.50		37.41	39.08	*38.58	*41.30	*39.31	平均欄の変動係数は、6 日間全体についての値である。
		変動係数%	3.04		7.81	4.40	3.60	1.84	5.49	
	B	ちらつき値	*43.58	39.33	*37.66		*43.41	38.50	40.50	
		変動係数%	2.57	5.31	4.41		5.07	3.95	7.48	
	C	ちらつき値	*37.41	*43.33	41.91	40.08	39.66	42.58	40.83	
		変動係数%	5.50	5.54	4.68	6.14	10.44	6.95	8.01	
III 午後作業開始時	A	ちらつき値	41.41		40.83	41.50	41.25		*41.25	
		変動係数%	6.59		2.28	5.71	5.36		4.95	
	B	ちらつき値	39.91	38.50	40.25		40.66	39.50	39.77	
		変動係数%	4.97	4.99	6.98		2.88	7.22	5.56	
	C	ちらつき値	40.00	40.16	40.16	*36.91	*37.83	40.16	*39.21	
		変動係数%	4.48	5.83	4.76	4.15	2.46	5.08	5.48	
IV 午後作業終了時	A	ちらつき値	*42.50		*37.75	*36.83	39.00		*39.02	
		変動係数%	4.47		3.21	5.81	3.15		6.92	
	B	ちらつき値	40.33	*37.66	39.00		39.75	40.33	*39.42	
		変動係数%	3.64	4.94	5.38		5.48	3.97	5.10	
	C	ちらつき値		40.57	41.00		*42.08	40.00	*40.96	
		変動係数%		2.65	3.54		3.04	5.05	3.88	

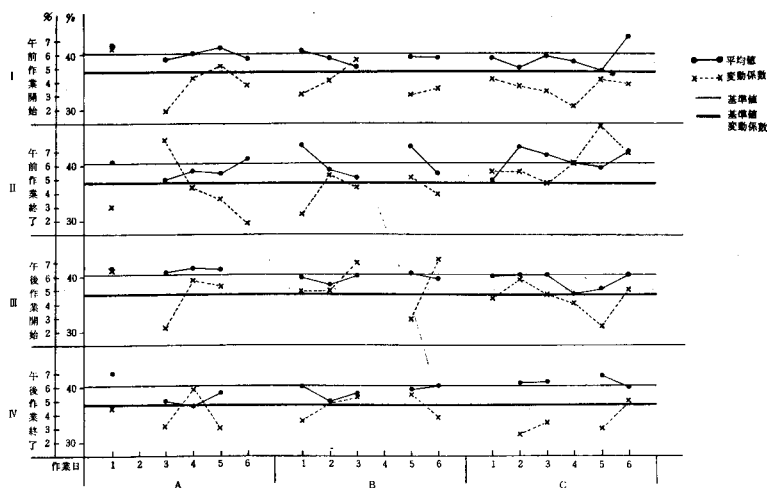









図-5 被検者 O の場合の午前、午後各の作業開始時および作業終了時における作業形態別 6 日間のちらつき値、ちらつき値の変動係数

いる。また、基準値との差についてみると、いく分基準値より低い値を示すがほとんど差がなく、検定の結果有意差がみとめられたのは3日目だけである。作業Cは1日目と2日目の間で低下し3日目には少し上昇し4日目、5日目と低下し最終の6日目に大きく上昇している。そして、全体的には  のように波状形をしつつ上昇の傾向を示している。また、基準値との差についてみると、全体的に基準値より低く、検定の結果1日目、3日目を除いてほとんどの日に有意差がみとめられた。

以上午前作業開始時の3つの作業形態についてまとめてみると、作業A、作業Bについては、休日の影響があるかもしれないが、1応降下の傾向を示し、作業Cについては、逆に上昇の傾向を示している。また、作業形態別各の作業前値6日間の平均について比較してみると、図-6のIに示す通り、作業Aが高い値を示し、ついで作業B、作業Cと低くなっている。基準値との差についても作業Aは、基準値とほとんど変りなく、作業B、作業Cは、基準値より低い値を示し検定の結果作業B、作業Cは有意差がみとめられた。

次に変動係数（各時点の測定値とその平均値との間の変動係数）についてみると、表-4-I・図-5-Iの $\times \cdots \times$ 印に示すように、作業Aにおいては  のように、作業Bにおいては  のように、作業Cにおいては  のようなカーブを示し作業A以外は、測定値と逆のカーブを示している。また、上述の変動係数と基準値の変動係数（基準値と基準値に定められた日の各測定値との間の変動係数）との差については、作業Aの1日目、5日目、作業Bの3日目を除いてはほとんど基準値からの変動係数より低い結果を示している。さらに、作業形態別に比較してみると図-6のIに示す通り、変動係数の大きいのは作業Cで、つぎに、作業A作業Bであり、作業B以外は、基準値の変動係数より大きい値を示している。

(ii) 午前作業終了時のちらつき値の変動

午前作業終了時のちらつき値の測定値および測定値と基準値との差について変動の傾向をみると、表-4のII・図-5のIIに示すように測定値は作業Aにおいて、1日目と休日において3日目の間で低下し、4日目、5日目、6日目と上昇し6日目が最大の値を示している。全体的には  のような傾向を示している。また、基準値との差についても、1日目と6日目を除いては低い値を示し、検定の結果5日目、6日目に有意差がみとめられた。作業Bは、1日目、2日目、3日目と低下し、1日休日において5日目に大きく上昇しついで低下している。全体的には  のような傾向を示し(i)の午前作業開始時の作業Bとほとんど同じような傾向を示している。また、基準値と比較してみると、1日目と5日目は高い値を示し、2日目、3日目、6日目は低い値を示している。検定の結果、2日目と6日目を除いてほとんど有意差がみとめられた。作業Cは1日目が低い値を示し、1日目と2日目の間で上昇し、3日目、4日目、5日目と低下し最終6日目には少し上昇している。全体として  のような傾向を示している。また、基準値と比較してみると、1日目と5日目を除いてはほとんどが基準値より高い値を示し、検定の結果1日目と2日目を除いて有意差はみとめられなかった。以上午前作業終了時の3つの作業についてみると、作業A、作業Cについて上昇の傾向を示し、作業Bにおいては逆に降下の傾向を示している。さらに、作業形態別に6日間の平均についてみると図-6

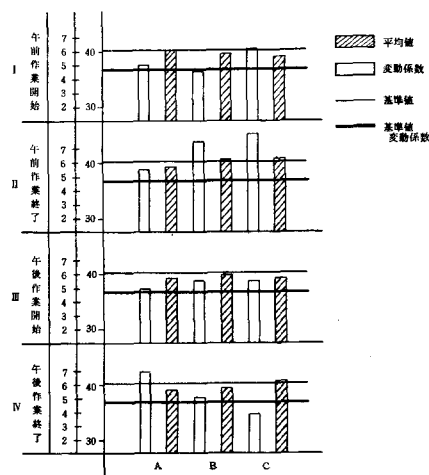




図-6 被検者0の場合の午前、午後各々の作業開始時および作業終了時における作業形態別6日間の平均ちらつき値とちらつき値の変動係数

のⅡに示す通り作業B、作業Cがほぼ同じで、作業Aが少し低い値を示している。そして、基準値と比較してみると、作業B、作業Cがほぼ基準値と等しく、作業Aは低い値を示し、検定の結果、作業Aのみ有意差がみとめられた。

次に、午前作業終了時の変動係数についてみると、表-4のⅡ・図-5のⅡの *-----* 印に示すように、作業Aは *~~~~* のように、作業Bは *~~~~* のように、作業Cは *~~~~* のような傾向のカーブを示している。そして作業Aは、日日の経過にしたがい小さくなり測定値の場合と逆の傾向を示している。作業Bは、日日の経過にしたがい大きくなりついで後半は低くなるような傾向を示している。また、作業Cは、多少の高低はあるが一応日日の経過により上昇の傾向を示している。次に上記の変動係数と基準値からの変動係数とを比較してみると、作業Aは3日目以外、作業Bは2日目、5日目以外小さな値を示し、作業Cは、ほとんどが大きい値を示している。さらに、作業形態別に6日間の全体についてみると、図-6のⅡに示す通りほとんどが基準値より大きい値を示し、作業C、作業B、作業Aと小さくなっている。



(iii) 午後作業開始時のちらつき値の変動

午後作業開始時のちらつき値の測定値および測定値と基準値との差についての変動の傾向をみると、表-4のⅢ・図-5のⅢに示すように、測定値は作業Aにおいて6日間を通してほとんど変動はなく、基準値との差についても検定の結果有意差はみとめられず、全体的にみて基準値に対してほぼ平行な直線形を示している。作業Bは、1日目と2日目において少し低下し2日目と3日目の間で少し上昇し1日休日において5日目、6日目とほとんど変化なく、全体的には  のような傾向を示している。また、基準値と比較してみると、ほとんど変化なく検定の結果有意差はみとめられなかった。作業Cは、1日目～3日目まで変化なく4日目低下して5日目、6日目と上昇を示し、全体的には  のような傾向を示している。また基準値と比較してみるとほとんど基準値と同じかあるいは少し低い値を示し、検定の結果4日目、5日目において有意差がみとめられた。以上午後作業開始時の3つの作業形態についてみると、全体を通じて、作業Cの4日目、5日目に少し低下する外を除いてはほとんど変動はみられない。しかし、各の作業形態で示された傾向は、午前作業開始時の場合とよくにている。また、作業形態別に各6日間の平均についてみると、図-6のⅢに示す通り各作業形態間では多少のちがいはあるがほとんど変化がない。また、基準値と比較してみると、全体的に基準値より低い値を示しており、検定の結果、作業A、作業Cにおいて有意差がみとめられ、作業Bは有意差はみとめられなかった。

次に午後作業開始時の変動係数についてみると、表-4のⅢ・図-5のⅢの *-----* 印に示すように、作業Aは *~~~~* のように、作業Bは *~~~~* のように、作業Cは *~~~~* のような傾向のカーブを示し、午前作業開始時の変動係数の示したカーブの型の傾向とよく似ている。また、上述の変動係数と基準値の変動係数とを比較してみると、前者の方が、後者より大きい値を示すことが多い。

さらに、作業形態別6日間の全体についてみると、図-6のⅢに示すように作業B、作業Cとの間においてはほとんど変化なく、作業Aが少し小さい値を示している。

(iv) 午後作業終了時のちらつき値の変動

午後作業終了時のちらつき値の測定値および測定値と基準値との差についての変動の傾向をみると、表-4のⅣ、図-5のⅣに示すように、測定値は作業Aにおいては、1日目と休日において3日目、4日目と低下し5日目に少し上昇し、全体的には  のような傾向を示している。また、基準値と比較してみると、1日目を除いてはほとんどの日が基準値より低い値を示し、検定の結果1日目、3日目、4日目について有意差がみとめられた。作業Bは、1日目と2日目の間で少し低下し、3日目と休日において5日目、6日目と少しずつ上昇の傾向を示し、全体的には  のような傾向を示し

ている。また、基準値と比較してみると、2日目を除きほとんどが基準値より低い値を示すが、検定の結果、ほとんど有意差はみとめられなかった。作業Cは、ほとんど変動がなかった5日目だけ少し高い値を示している。全体的には—の傾向を示している。また、基準値と比較してみると、ほとんどが基準値より高い値を示し、検定の結果5日目を除いて有意差はみとめられなかった。以上午後作業終了時の3つの作業形態についてその変動をみると、作業A、作業Bにおいては—の傾向を示し、作業Cにおいては—の傾向を示している。さらに、作業形態別に各6日間の平均についてみると、図-6のⅣに示す通り作業A、作業Bが同じ程度で作業Cより低い値を示している。また、基準値と比較してみると、作業C以外は低い値を示し、検定の結果、ほとんどの作業形態において有意差がみとめられた。

次に午後作業終了時の変動係数についてみると、表-4のⅣ・図-5のⅣの*印に示すように、休日および降雨のための作業中止による欠測値が多く、はっきりした傾向をつかむことが出来なかった。さらに、作業形態別に各の6日間の全体についてみると、図-6のⅣに示すように作業A、作業B、作業Cの順にその変動係数は小さくなっている。また、上述の変動係数と基準値からの変動係数とを比較してみると、作業A、作業Bにおいては大きい値を示し、作業Cは小さい値を示している。

表-5 各作業形態別6日間の午前、午後各の作業開始時および
終了時のちらつき値とちらつき値変動係数 (芦生被検者Mの場合)

測時	定 点	作業 形態	日	1	2	3	4	5	6	平 均	備 考
Ⅰ	午前 作業開始時	A	ちらつき値	*43.83		38.83	40.08	*42.41	40.91	*41.22	基準値 39.16 基準値変動係数 8.71% *印は基準値との 有意差がみと められたもの。 平均欄の変動係 数は、6日間全 体についての値 である。
			変動係数%	3.79		9.30	9.26	5.75	4.60	7.64	
	B	ちらつき値	*35.91	37.58	40.66			37.80	39.91	38.40	
		変動係数%	5.37	5.42	8.14			3.31	8.47	7.71	
	C	ちらつき値	39.16	39.25	39.83	40.33	42.75	42.91	*40.71		
		変動係数%	4.67	3.67	9.69	6.45	8.96	5.55	7.47		
Ⅱ	午前 作業終了時	A	ちらつき値	*40.75		*43.58	*43.25	*43.08	*43.25	*42.78	平均欄の変動係 数は、6日間全 体についての値 である。
			変動係数%	3.44		1.68	5.46	6.45	3.91	4.86	
	B	ちらつき値	41.33	40.75	42.00			39.33	40.58	*40.78	
		変動係数%	7.08	8.17	10.38			2.75	9.73	8.41	
	C	ちらつき値	42.08	40.91	*41.00	*44.91	*44.25	39.83	*42.20		
		変動係数%	7.96	4.40	2.59	5.14	4.34	5.67	6.66		
Ⅲ	午後 作業開始時	A	ちらつき値	40.75		*44.75	*41.83	*42.25		*42.40	
			変動係数%	6.67		4.40	5.74	5.11		6.25	
	B	ちらつき値	*35.70	37.66	37.91			38.50	39.50	*37.93	
		変動係数%	1.87	6.03	8.44			5.06	11.95	7.91	
	C	ちらつき値	41.08	39.41	40.33	41.91	*46.08	*42.83	*41.94		
		変動係数%	9.71	6.93	4.88	9.97	5.12	4.02	8.37		
Ⅳ	午後 作業終了時	A	ちらつき値	*43.75		*44.08	*44.33	*42.83		*43.75	平均欄の変動係 数は、6日間全 体についての値 である。
			変動係数%	3.13		5.33	1.17	5.70		4.16	
	B	ちらつき値	38.25	39.50	37.91			*43.08	*41.00	39.95	
		変動係数%	5.83	4.53	5.17			6.08	2.78	6.83	
	C	ちらつき値		*43.50	*44.91			*44.41	*43.09	*43.98	
		変動係数%		3.84	6.61			4.73	7.31	5.66	

(b) 芦生試験地の被
検者Mの場合

芦生試験地の被検者
Mの場合についてみる
と、表-5・図-7に示す
通りである。

(i) 午前作業開始時
のちらつき値の
変動

午前作業開始時につ
いてみると、表-5のⅠ・
図-7のⅠに示すように、
各作業形態とも上昇の
傾向を示している。そ
して、基準値と比較し
てみると、ほとんどが
基準値より高い値を示
し、検定の結果、作業

Aは1日目、5日目、作業Bは1日目にそれぞれ有意差がみとめられ、作業Cは、すべてみとめられ
なかった。さらに、6日間の平均について、作業形態別にみると、図-8のⅠに示すように作業A、作
業C、作業Bの順に低い値を示し、作業B以外は基準値より高い値を示し、検定の結果作業A、作業
Cに有意差がみとめられた。

次に変動係数についてみると、表-5のⅠ・図-7のⅠの *---* 印に示すように、作業Aは *---*
のように、作業Bは *---* のように、作業Cは *---* のような傾向のカーブを示している。そし
て、上述の変動係数と基準値からの変動係数とを比
較してみると、図-8のⅠに示すように、基準値から
の変動係数より低い値を示し、各作業形態間ではほ
んど変動はみとめられなかった。

(ii) 午前作業終了時のちらつき値の変動

午前作業終了時についてみると、表-5のⅡ・図-7の
Ⅱに示すように、測定値は作業Aにおいて —
のように、作業Bは —/— のように、作業Cは
— のような傾向を示し、全体的にはほとんど
変動なくいくぶん上昇の傾向を示している。また、
基準値と比較してみると、ほとんどが基準値より高
い値を示し、検定の結果、作業Aは、ほとんど全部
の日、作業Cは、3日目、4日目、5日目に有意差
がみとめられ、作業Bはすべて有意差がみとめられ
なかった。さらに、6日間の平均について作業形態
別にみると、図-8のⅡの通り作業A、作業C、作業
Bの順に低い値となり、しかもすべて基準値より高

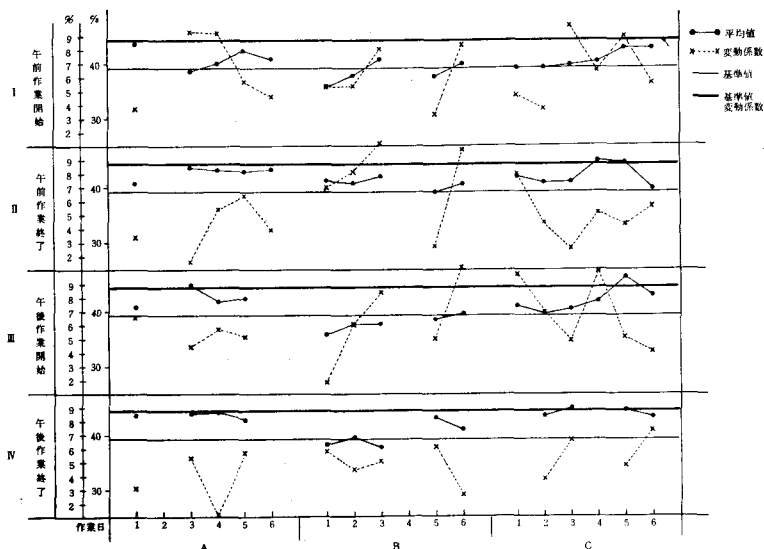


図-7 被検者Mの場合の午前、午後各の作業開始時および作業終了時における作業形態別6日間のちらつき値、ちらつき値の変動係数

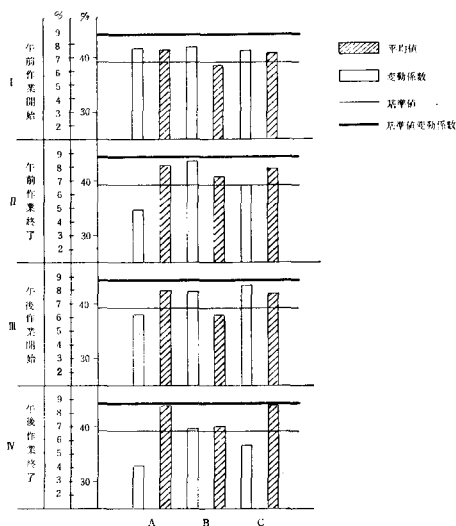





図-8 被検者Mの場合の午前、午後各の作業開始時および作業終了時における作業形態別6日間の平均ちらつき値とちらつき値の変動係数

い値を示している。検定の結果各作業形態とも有意差がみつめられた。

次に、変動係数についてみると、表-5のⅡ・図-7のⅡの *---* 印に示すように、作業Aは  のように、作業Bは  のように、作業Cは  のような傾向のカーブを示している。そして、上述の変動係数と基準値からの変動係数とを比較してみると、作業Bの3日目、6日目をのぞいてはほとんどが基準値より小さい値を示している。図-8のⅡに示すように、ちらつき値の測定値と逆に作業A、作業C、作業Bの順に大きくなっており、すべて基準値変動係数より小さい値を示している。

(iii) 午後作業開始時のちらつき値の変動




午後作業開始時についてみると、表-5のⅢ・図-7のⅢに示すように、測定値は作業Aについて  のように、作業Bは  のように、作業Cは  のような傾向を示し、各作業形態ともゆるやかな上昇の傾向を示している。そして、基準値と比較してみると、作業Bの1日目、2日目、3日目、4日目をのぞいてほとんどが基準値より高い値を示し、検定の結果、作業Aは、3日目、4日目、5日目、作業Bは、1日目、作業Cは、5日目、6日目に有意差がみつめられた。さらに、6日間の平均について作業形態別にみると、図-8のⅢに示すように、午前作業終了時の場合と同様作

表-6 作業形態別6回の午前、午後各の作業開始時および
終了時ちらつき値とちらつき値変動係数 (吉野被検者Hの場合)

測定時	定点	作業形態	日	1	2	3	4	5	6	平均	備考
I	午前作業開始時	α	ちらつき値	39.50	42.75	41.00	42.50	41.75	40.16	41.28	基準値 40.71 基準値変動係数 4.57% *印は基準値との有意差がみつめられたもの。 なおHの場合は6回の平均値についてのみ基準値と比較した。 平均欄の変動係数は、6日間全体についての値である。
			変動係数%	3.92	3.74	2.32	3.51	4.87	2.69	4.43	
		β	ちらつき値	41.75	40.66		41.91	39.91	40.91	41.03	
			変動係数%	3.90	1.68		2.05	2.56	3.57	3.27	
		γ	ちらつき値	39.41	41.25	41.91	41.58	40.75	40.30	40.89	
			変動係数%	3.35	3.22	3.15	2.33	2.16	2.41	3.35	
II	午前作業終了時	α	ちらつき値	38.50	43.25	41.08	42.50	43.00	41.16	*41.58	
			変動係数%	2.73	3.69	4.24	2.35	3.12	3.33	4.98	
		β	ちらつき値	40.58	40.50		43.66	40.66	42.91	*41.67	
			変動係数%	2.76	3.48		2.47	2.41	2.49	4.20	
		γ	ちらつき値	39.83	41.66	44.00	42.66	41.25	41.40	*41.75	
			変動係数%	2.06	2.81	0	3.82	2.28	1.01	3.81	
III	午後作業開始時	α	ちらつき値	40.50	42.50	41.16	40.92	39.50		40.86	
			変動係数%	2.45	2.35	6.54	3.49	2.66		4.23	
		β	ちらつき値		39.58		41.00	40.25	41.83	40.67	
			変動係数%		3.23		1.54	3.58	2.68	3.25	
		γ	ちらつき値	39.25		41.40	41.25	40.66	40.41	40.57	
			変動係数%	5.63		1.01	2.93	4.32	4.03	4.12	
IV	午後作業終了時	α	ちらつき値	41.91	40.91	41.00	41.41	42.16		*41.48	
			変動係数%	2.86	2.93	2.78	3.62	2.87		3.06	
		β	ちらつき値		40.41		41.41	41.50	40.50	40.96	
			変動係数%		2.75		2.08	1.71	2.59	2.49	
		γ	ちらつき値	40.41			41.41		42.16	41.33	
			変動係数%	2.96			2.34		2.87	3.21	

作業A, 作業C, 作業Bの順に低くなっている。また, 基準値と比較してみると, 作業A, 作業Cにおいて基準値より高く, 作業Bは低くなっている。検定の結果各作業形態とも有意差がみとめられた。

次に, 変動係数についてみると, 表-5のⅢ・図-7のⅢの *---* 印が示すように, 作業Aは \sim のように, 作業Bは \nearrow のように, 作業Cは \searrow のようになっている。すなわち, 作業A, 作業Cについては降下の傾向のカーブを示し, 作業Bは逆に上昇の傾向を示している。また, 上述の変動係数と基準値からの変動係数とを比較してみると, 作業Bの6日目, 作業Cの1日目, 4日目を除いては, ほとんど小さい値を示している。さらに, 6日間の全体について作業形態別にみると, 図-8のⅢに示すように, その変動係数は, 作業A, 作業B, 作業Cの順に大きくなっており, 基準値からの変動係数と比較してみると, ほとんどが小さい値を示している。

(iv) 午後作業終了時のちらつき値の変動

午後作業終了時についてみると, 表-5のⅣ・図-7のⅣに示すように, 測定値は作業Aにおいて \sim のように, 作業Bは \sim のように, 作業Cは \sim のような傾向を示し, 全体的には作業Bにおいて上昇の傾向を示す以外ほとんど変動を示さない。そして基準値と比較してみると, 作業Bの1日目, 3日目を除いてはほとんど高い値を示し, 検定の結果作業Bの1日目, 2日目, 3日目を除いてほとんど差がみとめられた。さらに, 6日間の平均について作業形態別にみると, 図-8のⅣに示すように, 作業A, 作業Cがほぼ同じで, ついで作業Bと低下している。また, 基準値と比較してみると, ほとんどが基準値より高い値を示し, 検定の結果, 作業A, 作業Cにおいて, 有意差がみとめられ, 作業Bについてはみとめられなかった。

次に, 変動係数についてみると, 表-5のⅣ・図-7のⅣの *---* 印に示すように, 作業Aは \searrow のように, 作業Bは \sim のように, 作業Cは \nearrow のような傾向のカーブを示している。また, 上述の変動係数と基準値からの変動係数とを比較してみると, 各作業形態ともほとんどが小さい値を示している。さらに, 図-8のⅣに示すように, その変動係数は作業A, 作業C, 作業Bの順に大きくなっており基準値の変動係数と比較してみると, ほとんどが基準値より小さい値を示している。

(c) 吉野試験地の被検者Hの場合

次に吉野試験地の被検者Hについてみると, 表-6・図-9に示す通りである。

(i) 午前作業開始時のちらつき値の変動

午前作業開始時における作業形態別 (α , β , γ) の平均ちらつき値, 変動係数および基準値との差についてみると, 表-6のⅠ・図-9のⅠに示す通りちらつき値の値は, 各の作業形態間ではあまり変動なく, 基準値と比較すると, ほとんどが少し高い値を示し, 検定の結果は各作業形態とも有意差はみとめられなかった。

次に変動係数についてみると, 作業 α , 作業 β , 作業 γ の順に小さい値を示し, これを基準値からの変動係数と比較すると, 作業 α はほとんど基準値と等しく, その他の作業は小さい値を示している。

(ii) 午前作業終了時のちらつき値の変動

午前作業終了時についてみると, 表-6のⅡ・図-9のⅡに示す通りちらつき値は, 午前作業開始時

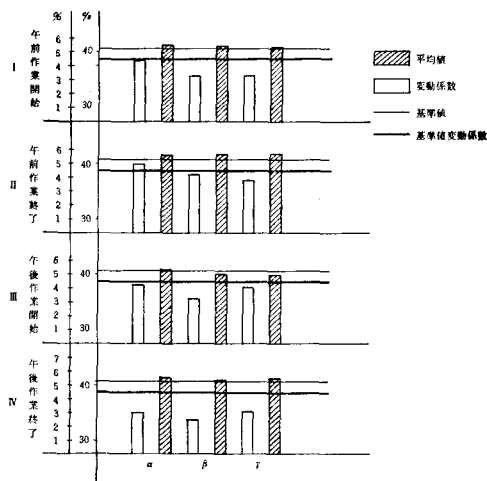


図-9 被検者Hの場合の午前, 午後各の作業開始時および作業終了時における作業形態別6日間の平均ちらつき値とちらつき値の変動係数

と同様、各の作業形態間ではほとんど変動なく、基準値と比較するとすべてにおいて高い値を示し、検定の結果、全作業形態において有意差がみとめられた。

次に、変動係数についてみると、作業 α 、作業 β 、作業 γ の順に小さい値を示し、これを基準値からの変動係数と比較してみると、作業 α は基準値より大きい値を示し、その他の作業は逆に小さい値を示している。

(iii) 午後作業開始時のちらつき値の変動

午後作業開始時についてみると、表-6のⅢ・図-9のⅢに示す通り、ちらつき値は、各の作業形態間ではほとんど変動はみられないが、作業 α 、作業 β 、作業 γ の順で少し低い値を示している。また、基準値と比較してみると、作業 α が少し高く、その他の作業は同じで少し低い値を示し、検定の結果は、各作業形態とも有意差はみとめられなかった。

次に変動係数についてみると、作業 α 、作業 γ 、作業 β の順に小さい値を示し、これを基準値からの変動係数と比較してみると、ほとんどが小さい値を示している。

(iv) 午後作業終了時のちらつき値の変動

午後作業終了時についてみると、表-6のⅣ・図-9のⅣに示す通り、各作業形態間のちらつき値は、

表-7 作業形態別6回の午前、午後各の作業開始時および
終了時ちらつき値とちらつき値変動係数 (吉野被検者Tの場合)

測定時	定点	作業形態	日	1	2	3	4	5	6	平均	備考
Ⅰ	午前作業開始時	α	ちらつき値	41.16	44.33	39.75	40.25	39.00	40.08	40.76	基準値 41.04 基準値の変動係数 4.39% *印は基準値と有意差がみとめられたもの。なおTの場合は6回の平均値についてのみ基準値と比較した。 平均欄の変動係数は、6日間全体についての値である。
			変動係数%	5.98	3.68	4.25	3.58	2.92	3.57	5.74	
		β	ちらつき値	44.00	44.58		42.75	40.91	40.66	*42.58	
			変動係数%	5.14	3.63		3.44	2.71	1.84	5.05	
		γ	ちらつき値	41.25	44.66	40.91	40.58	41.16	42.41	*41.83	
			変動係数%	3.49	4.41	2.49	5.08	2.94	1.55	4.69	
Ⅱ	午前作業終了時	α	ちらつき値	39.16	45.50	42.25	42.50	42.08	43.50	*42.50	
			変動係数%	4.95	3.03	3.31	2.09	2.04	2.90	5.36	
		β	ちらつき値	44.83	43.08		42.00	42.25	42.83	*43.00	
			変動係数%	2.61	2.79		2.11	1.63	3.18	3.33	
		γ	ちらつき値	43.41	44.60	42.75	42.08	41.40	42.25	*42.74	
			変動係数%	3.89	1.23	4.65	4.90	1.01	1.63	3.91	
Ⅲ	午後作業開始時	α	ちらつき値	41.66	43.00	42.33	41.00	40.00		41.60	
			変動係数%	4.13	2.95	5.27	2.32	2.75		4.25	
		β	ちらつき値		41.58		41.83	41.83	42.58	*41.96	
			変動係数%		2.67		4.26	3.35	1.15	3.00	
		γ	ちらつき値	41.16		42.33	41.08	42.25	41.66	*41.70	
			変動係数%	2.26		3.16	4.65	2.96	1.80	2.90	
Ⅳ	午後作業終了時	α	ちらつき値	40.66	43.83	44.00	40.83	41.66		*42.20	
			変動係数%	4.01	2.94	3.95	2.74	4.20		4.79	
		β	ちらつき値		41.00		41.33	42.33	41.83	41.63	
			変動係数%		6.73		2.49	4.00	2.46	4.18	
		γ	ちらつき値	42.00			42.83		42.41	*42.42	
			変動係数%	4.76			2.40		2.29	3.23	

ほとんど変動なく、基準値と比較してみると基準値より高い値を示し、検定の結果は、作業 α において有意差はみとめられたが、その他の作業はみとめられなかった。

次に変動係数についてみると、各作業形態間ではほとんど変動はみられず、作業 β がいくぶん小さい値を示している。また、これを基準値からの変動係数と比較してみると、各作業形態とも、小さい値を示している。

(d) 吉野試験地の被検者Tの場合

吉野試験地の被検者Tについてみると、その結果は、表-7・図-10に示す通りである。

(i) 午前作業開始時のちらつき値の変動

午前作業開始時における各作業形態別の平均ちらつき値、変動係数および基準値との差についてみると、表-7のⅠ・図-10のⅠに示す通りちらつき値の値は、作業 α 、作業 γ 、作業 β の順で高い値を示している。また、基準値と比較してみると、

作業 α は基準値よりいくぶん低い値であるが、作業 β 、作業 γ は高い値を示し、検定の結果は、作業 β 、作業 γ において有意差がみとめられた。

次に、変動係数についてみると、その値は、作業 α 、作業 β 、作業 γ の順に小さい値を示し、これを基準値からの変動係数と比較してみると、各作業形態とも大きい値を示している。

(ii) 午前作業終了時のちらつき値の変動

午前作業終了時についてみると、表-7のⅡ・図-10のⅡに示す通り、ちらつき値は、各作業形態間では変動がなく、基準値と比較してみると、ほとんどが基準値より高い値を示し、検定の結果は、各作業形態とも有意差はみとめられた。

次に、変動係数についてみると、その値は、作業 α 、作業 γ 、作業 β の順に小さい値を示し、これを基準値からの変動係数と比較してみると、作業 α は基準値より大きい値を示し、その他の作業は小さい値を示している。

(iii) 午後作業開始時のちらつき値の変動

午後作業開始時についてみると、表-7のⅢ・図-10のⅢに示す通り、ちらつき値は、各作業形態間ではほとんど変動はみられず、基準値と比較してみるとほとんどが基準値より高い値を示し、検定の結果は作業 α において有意差はみとめられなかったが、その他の作業については有意差がみとめられた。

次に、変動係数についてみると、その値は作業 α 、作業 β 、作業 γ の順に小さい値を示し、これを基準値からの変動係数と比較してみると、作業 α はほとんど基準値と同じでその他の作業は小さい値を示している。

(iv) 午後作業終了時のちらつき値の変動

午後作業終了時についてみると、表-7のⅣ・図-10のⅣに示す通り、ちらつき値は、各作業形態間ではほとんど変動はみられずわずかに作業 β が低い値を示している。また、基準値と比較してみると、すべて基準値より高い値を示し、検定の結果作業 α 、作業 γ に有意差がみとめられ、作業 β はみとめられなかった。

次に、変動係数についてみると、作業 α 、作業 β 、作業 γ の順に小さい値を示し、これを基準値か

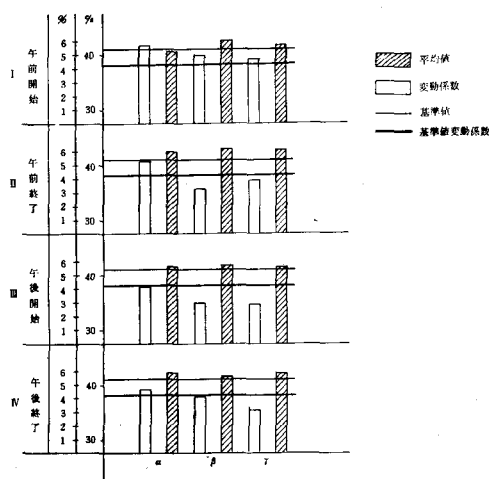


図-10 被検者Tの場合の午前午後各の作業開始時および作業終了時における作業形態別6日間の平均ちらつき値とちらつき値変動係数

らの変動係数と比較してみると、作業 α において基準値より大きい値を示し、その他の作業においては小さい値を示している。

(e) 考 察

以上の結果から、各試験地の各の被検者の作業形態別の疲労現象の傾向について考察してみる。まず、考察をする前に、その各の時点の測定値がどのような意味をもった値であるかをはっきりさせておかなければならない。

まず、被検者の午前作業開始時における状態は、前日の作業および作業時間外を含む24時間の身体の活動状態または、興奮状態をあらわしているものであって、これは24時間を週期とする生体の状態を示すものである。また、午前作業終了時については、その日の作業開始時から中間の休憩時間を含む午前作業終了時の被検者の身体の活動状態すなわち、午前中の作業効果をあらわしているものである。午後作業開始時については、午前中の作業に対して、一定時間の昼休みの間にどれだけ被検者の活動状態が変わったか、すなわち、被検者の回復状態をあらわしている。最後に、午後作業終了時については、その日一日の作業（休憩・昼休みを含む）に対しての被検者の身体の活動状態、すなわち、1日の作業効果をあらわしているものである。

(a) 芦生試験地の被検者 O の場合

(i) 午前作業開始時について

作業形態別 6 日間の平均ちらつき値および基準値との差についてみると、測定値は、作業 A、作業 B、作業 C の順に低くなっている。また、基準値との差は、作業 B、作業 C において有意差がみとめられ、作業 A においてはみとめられなかった。このことは、被検者の午前作業開始時における身体の活動状態が、平常時の身体の活動状態に比してどのように変化したかを現わし、前日の行動に対する回復の度合を示すものである。すなわち、作業 B、作業 C においては、前日の影響がのこっており回復していないということである。また、作業 A においては前日の影響がなく回復し平常時の身体の活動状態にもどっていると云うことで、この結果は、前日の行動において、作業量の多い作業 A が回復しており、作業量が少なく休憩を15分・30分ととった作業 B、作業 C が回復していないという逆の結果を示している。このことは一見奇異に感ずるが、作業以外の因子、すなわち、作業終了後家庭にかえってから寝るまでの時間および睡眠時間の長短、睡眠の状態等の影響によるものであるか、あるいは、作業を行う順序による慣れ、不慣れの影響によるものと思われる。

これについては、この試験を行うにあたり作業順序を、作業 B、作業 C、作業 A の順に各 6 日間行った。この延18日間の作業を1つの単位としてみた場合その傾向は、最初の作業 B に対しては、被検者が調査になれていなく、次の作業にあっては、一般に作業疲れがでるころである。そして、最後の作業 A を行うころには、作業に対する慣れとか、情性によってかえって順調に作業が続行され疲れを感じないという状態がみられるのではなかろうか。

(ii) 午前作業終了時について

作業形態別の 6 日間の平均ちらつき値を基準値との差についてみると、測定値は、作業 C、作業 B、作業 A の順に低くなっている。また、基準値との差は、作業 A において有意差はみとめられたが、その他の作業においてはみとめられなかった。このことは、作業 A において午前中の作業に対する午前作業終了時の被検者の身体の活動状態が平常時の身体の活動状態より異常な状態であるということを示すものである。また、作業 B、作業 C においては、その作業による被検者の身体の活動状態が平常時の状態と変らなかったことを示している。いいかえれば、午前中の作業において、休憩を30分、15分と各1回とったものは、午前作業直後の身体の活動状態が平常時に対してほとんど変化がなく、休憩無しの場合は、異常をきたしたということで、疲労現象が現われているのではないかと思われる。

(iii) 午後作業開始時について

作業形態別の 6 日間の平均ちらつき値と基準値との差についてみると、測定値は、作業 A、作業 B、

作業Cについてほとんど変化なく、ただわずかに作業Bだけが低い値を示している。また、基準値との差は、作業A、作業Cにおいて有意差がみとめられ、作業Bについてはみとめられなかった。このことは、午前中の作業が昼休みをとることによりどのように変化したかを現わすものであり、午前中の疲労が回復しているかないかを示している。すなわち、作業A、作業Cは午前中の作業による影響がまだのこっているということで、昼休みにより完全に平常時の状態まで回復していないことを示している。また、作業Bについては、昼休みをとることにより完全に平常時の状態に回復したといえる。

しかし、上述のことは、作業A、作業Bについていえるが、作業Cについては疑義を感じる。このことは、作業Cは、午前作業終了時の値が平常時とほとんど変わらないのに、昼休み後において平常時より異なった状態となるということは考えられない。このような結果になったのは、昼休み中における被検者の行動が影響したものとおもわれる。

以上のことより、各の作業形態別の昼休みによる回復状態をみると、午前中の作業において、休憩時間を15分・30分各1回とった場合は、ほとんど平常時と変化なく、休憩無しの場合は、平常時の状態まで回復していないことを示している。

(iv) 午後作業終了時について

作業形態別の6日間の平均ちらつき値および基準値との差についてみると、測定値は、作業C、作業B、作業Aの順に低くなっている。また、基準値との差は、各作業形態とも有意差はみとめられた。このことは、午前・午後各1回および昼休みを含む1日の作業に対する全作業終了時の被検者の身体の状態が平常時の身体の状態より異なった状態を示している。そして、作業A、作業Bにおいては、身体の状態が平常時より低下し、作業Cにおいては、逆に高い値を示している。このことは、作業A、作業Bにおいて疲労現象があらわれ、作業Cにおいては、疲労現象があらわれず、平常状態にもどっていることを示している。

(v) 各4時点におけるちらつき値の変動係数について

変動係数は、各時点における数回のちらつき値の平均値に対するバラツキの度合を示したもので、この度合の大、小がその時の被検者の身体の状態または、作業の強弱に対する興奮状態を表わしていると考えられる。すなわち、被検者が作業することにより身体の状態が活発となり興奮状態がおこり、これが、作業の強・弱によって心理的・肉体的・生理的に不安定な状態をおこさせ、そのためにちらつき値の値にも変化をもたらし、その変動係数が変化するわけである。すなわち、作業が強ければ変動係数は大となり、逆に作業が弱ければ小さくなる。

そして、被検者のちらつき値の変動係数が平常時のちらつき値の変動係数より大であれば疲労現象をあらわしているものとし、また、変動係数が平常時の変動係数より小さいか、同じであれば、平常時と変わらず疲労現象は現われていないという考え方に立って考察する。すなわち、各時点における作業形態別6日間のちらつき値の変動係数についてみると、各の作業形態における、午前作業開始時・午前作業終了時・午後作業開始時の変動係数は、全体的に、基準値より大きい値を示し、作業C、作業B、作業Aの順に小さくなっている。また、午後作業終了時は、逆に作業C、作業B、作業Aの順に大きくなっており、作業A、作業Bは基準値より大きく、作業Cは小さくなっている。これらのことは、前述のちらつき値の場合と、午後作業終了時を除いて逆の現象を示している。すなわち、上述の3時点においては、作業Aの変動係数が小さく、疲労現象がみとめられず、逆に作業B、作業Cの変動係数が大きくなり、疲労現象がみとめられたことを示すものである。これは、毎木調査のような単調な軽作業は、上述のような3時点において、作業B、作業Cのように休憩を介在させた場合は、作業量、作業時間が短かく被検者の作業に対する心がまえが安易な気持となり、消極感情を生じ、神経感覚的、心理的に不安定な状態となるため、その結果がちらつき値の変動係数に大きくあらわれたものと思われる。また、作業Aのように、休憩無しで作業を続行する場合、逆に被検者の作業に対す

る心がまえが、精神的に緊張し、積極感情が生じ、その結果逆にちらつき値の変動係数が小さくあらわれたものであろう。

次に、午後作業終了時においては、逆に作業Aの変動係数が大で疲労現象があらわれ、作業Bおよび作業Cの順に変動係数が小さく、あまり疲労現象はあらわれていないことを示している。このことは、作業を長時間続けると、作業B、作業Cにおいては、その時間の経過に応じて積極感情が生じかつまた、休憩効果があらわれてきたために、ちらつき値の変動係数は小さくなるのではないと思われる。逆に作業Aのように休憩無しで連続長時間作業を行なう場合、単調さ等が原因するいやけの消極感情が生じ、その結果がちらつき値の変動係数にあらわれたものと思われる。

(b) 芦生試験地の被検者Mの場合

芦生試験地の被検者Mについて、作業形態別にそれぞれの4時点について考察してみると、午前作業開始時・午前作業終了時・午後作業開始時・午後作業終了時の各時点においてはほとんどそのちらつき値は、基準値より高い値を示し、また、変動係数においてはちらつき値と逆に基準値より小さい値を示している。このことは、各作業形態別の各時点における被検者の身体的活動状態および興奮状態が、平常時の身体のものより活発で、また、非常に安定した状態であるといえる。いいかえれば、ほとんど平常時と変わらず疲労現象はあらわれていないとゆうことになる。しかし、大島の疲労の研究によれば、ちらつき値は、疲労時において必ずしも低下現象を示すものとはかぎらない。すなわちその被検者の身体の状態により、(1)作業前値が低く、作業することにより上昇を示すもの、(2)作業前値が低く、作業によって上昇を示すがついで低下を示すもの、(3)作業によって低下するが、ついで上昇を示すもの、(4)上昇低下をくりかえし不規則な変化を示すもの等があると報告している。したがって、ここでは、基準値に対して有意差がみとめられたものは、基準値より高い値でも低い値でも一応疲労現象があらわれているという考えで各作業形態別に4時点について考察してみる。

(i) 午前作業開始時について

作業形態別の6日間の平均ちらつき値および基準値との差についてみると、測定値は作業A、作業C、作業Bの順に低くなっている、また、基準値との差は、作業A、作業Cに有意差がみとめられ、作業Bはみとめられなかった。このことは、作業A、作業Cにおいて、前日の作業の影響がまだのこっており、完全に回復していないということを示し、作業Bにおいては、前日の作業の影響がほとんどなく回復し平常時の状態にもどっているということを示している。

(ii) 午前作業終了時について

測定値は作業A、作業C、作業Bの順で低くなっている。また、基準値との差は、各の作業形態に有意差がみとめられた。このことは、各作業形態において、午前中の作業に対する午前作業終了時の被検者の身体的活動状態が平常時の状態より、異常な状態を示し、疲労現象があらわれていることを示している。

(iii) 午後作業開始時について

測定値は午前作業終了時と同様に、作業A、作業C、作業Bの順で低くなっている。また、基準値との差は、各の作業形態について有意差がみとめられた。このことは、各作業形態とも午前中の作業の影響がまだのこっており、一定時間の昼休みだけでは完全に平常時の状態まで回復していないということを示している。

(iv) 午後作業終了時について

測定値は、作業C、作業A、作業Bの順に低くなっている。また、基準値との差は、作業A、作業Cにおいて有意差がみとめられ、作業Bにおいてはみとめられなかった。このことは、作業A、作業Cにおいて、午前・午後各1回の休憩および昼休みを含む1日の作業に対する全作業終了時の被検者の身体的活動状態が平常時の身体的活動状態より異なった状態を示しているということで、疲労現象があらわれ、作業Bにおいては、平常時と変わらず疲労現象はあらわれていないということを示してい

るものである。

(v) 各4時点における作業形態別ちらつき値の変動係数について

変動係数は、各時点の各の作業形態において、全体的に基準値より小さい値を示し、午前作業開始時においては、ほとんど各作業形態間では変動はみられない。その他の時点においては、作業A、作業C、作業Bの順で大きくなっているが、その差は前述のように小さい。このことは、各作業形態別の各時点において、平常時より安定した状態であって、疲労現象はあらわれていないことを示すものであろう。また、午前作業終了時・午後作業開始時・午後作業終了時においては、全体的に基準値の変動係数より小さく、疲労現象はあらわれていないが、各の作業形態間の変動は、作業A、作業C、作業Bの順に大きくなっている。このように、休憩無しの作業量の多いものの方が変動係数が小さく、安定な状態を示し、逆に、休憩15分、30分の作業量の少ないものの方が変動係数が大きく不安定な状態を示している。このことは、前述の被検者0の場合にのべたように、被検者の作業に対して心理的・精神的な感情がはたらきこのような結果になったのではないと思われる。

(c) 吉野試験地の被検者Hの場合

次に吉野試験地の被検者Hについて、作業形態別にそれぞれの4時点についてちらつき値、変動係数およびそれぞれの基準値との差から各作業形態別の疲労現象の傾向を検討してみる。

(i) 午前作業開始時について

作業形態別の平均ちらつき値と基準値との差についてみると、測定値は、各作業形態間では変動はなく、基準値との差については、各作業形態とも有意差はみとめられなかった。このことは、前日の作業の影響がほとんどなく、身体的活動状態が一晩の睡眠をとることにより平常状態にもどっているということを示している。いいかえれば、完全に回復しているとゆうことである。

(ii) 午前作業終了時について

測定値は各作業形態間では変動はみられず、ほとんどが基準値より高い値を示し、基準値との差は各作業形態に有意差がみとめられた。このことは、各作業形態において、午前中の作業に対する午前作業終了時の被検者の身体的活動状態が平常時の状態より異なった状態を示し、疲労現象をあらわしているということを示している。

(iii) 午後作業開始時について

測定値は各作業形態間ではほとんど変動はみられず、基準値との差は、各作業形態において有意差がみとめられなかった。このことは、各作業形態とも、午前中の作業による影響が一定時間の昼休みをとることにより、完全に平常時の身体の状態に回復したものと考えられる。

(iv) 午後作業終了時について

測定値は各作業形態間ではほとんど変動はみられないが、基準値との差についてみると、作業 α において有意差がみとめられ、他の作業では、みとめられなかった。このことは、作業 α において、午前・午後各1回の休憩と昼休みを含む1日の作業に対する全作業終了時の被検者の身体的活動状態が平常時の活動状態と異なった状態をしめし、その結果、疲労現象があらわれたものと思われる。また、作業 β 、作業 γ においては、平常時と変らず疲労現象はあらわれてないようである。いいかえれば、1日の作業において、休憩を15分、30分とした場合、疲労現象はあらわれず、休憩なしでは疲労現象があらわれたということである。

(v) 各4時点におけるちらつき値の変動係数について

午前作業開始時、午前作業終了時の午前においては、作業 α 、作業 β 、作業 γ と順に小さくなっており、午後作業開始時・午後作業終了時等の午後においては、午前の場合より変動係数は小さく、各作業形態間の変動も小さくなっている。そして、基準値からの変動係数と比較してみると、午前作業終了時の作業 α においてのみ大きい値を示し、その他はほとんど小さい値を示している。これは、午前作業終了時の作業 α において疲労現象がみられるほか全体的に各作業形態とも平常時と同様に

安定した状態にあるということで疲労現象はあらわれていないことを示すものである。

(d) 吉野試験地の被検者Tの場合

(i) 午前作業開始時について

作業形態別のちらつき値は、作業 α 、作業 γ 、作業 β の順に高い値を示し、基準値との差は、作業 β 、作業 γ に有意差がみとめられ、作業 α についてはみとめられなかった。これは作業 α については、前日の作業の影響はなく、回復しているが、作業 β 、作業 γ については、回復していないことを示している。このような結果になったのは、芦生試験地の被検者Oの場合と同じように、被検者の作業に対する心構えによったものと思われる。

(ii) 午前作業終了時について

測定値は各作業形態間ではほとんど変動なく、基準値との差は、各作業形態で有意差がみとめられた。このことは、午前中の作業に対する午前作業終了時の被検者の身体の活動状態が平常時の状態より異なった状態を示し、疲労現象があらわれているようにおもわれる。

(iii) 午後作業開始時について

測定値は、各作業形態間ではほとんど変動はみられず、基準値との差は、作業 α を除き作業 β 、 γ に有意差がみとめられた。このことは、作業 β 、 γ において午前中の作業に対して、被検者の身体の活動状態が一定時間の昼休みをとっても、平常時の活動状態までもどらず異なった状態を現わし、回復していないことを示し、休憩なしの α がこれに反して回復していることを示す。これは、昼休み中における被検者の休憩状態が原因しているのではなからうか。

(iv) 午後作業終了時について

測定値は、各作業形態間ではほとんど変動はみられず、基準値との差は作業 α 、作業 γ において有意差がみとめられ、作業 β はみとめられなかった。これは、作業 α 、作業 γ において、午前・午後各1回の休憩と昼休みを含む1日の作業に対する全作業終了時の被検者の身体の活動状態が平常時活動状態より異なった状態を示しているということで、疲労現象があらわれていることを示している。また、作業 β は、その身体の状態が平常時と変わらず疲労現象はあらわれていないことを示している。

(v) 各4時点におけるちらつき値の変動係数について

その結果、作業 α は各4時点において、午後作業開始時を除いて、基準値からの変動係数より大きい値を示している。また、作業 β 、作業 γ については、午前作業開始時において、基準値からの変動係数より大きい値を示し、他の時点においては、基準値より小さい値を示している。このことは、各作業形態とも、前日の作業に対する回復の度合は、平常時の状態までもどっていないことを示している。また、その他の時点において、作業 α の午前作業終了時・午後作業終了時において疲労現象がみられ、作業 β 、作業 γ においては、平常時より安定しており、疲労現象はあらわれていないようである。

以上各試験地の各の被検者について、作業形態別に疲労現象の傾向について考察してきた。さらに、重ねて各測定時点を作業開始時・午前休憩前・午前休憩後・午前作業終了時・午後作業開始時・午後休憩前・午後休憩後・午後作業終了時の8時点をとって、各の試験地の被検者4名の作業形態別ちらつき値の日間変動をみる。また、芦生試験地の2被検者について、1日の平均、午前の平均・午後の平均・作業終了直後の平均の6日間の週間変動をみた。その結果、各の被検者についての日間変動は、表-8~15、図-11~14に示す通りである。1日における各時点の日間変動および日間変動の稼動日数6日間の平均の変動は、上昇の傾向を示すもの、下降の傾向を示すもの、上昇・下降をくりかえすもの等複雑な変動を示し、はっきりした日間変動の傾向はみられない。また、それらの値について、各

* 日間変動：1日の作業開始時から作業終了時までの各時点における変動

** 週間変動：1週間の内最初の作業日から6日目の作業日の間における変動

表-8 芦生 O. 作業形態別ちらつき値 (c/s)

作業形態	時間 日	9.00			12.00	13.30			16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	備 考
A	1	41.83			40.50	41.41			42.50	41.24	41.25	41.22	41.50	40.50	42.50	降 雨 中 止
	2	39.83							39.41	39.63						
	3	39.25			37.41	40.83			37.75	39.53	38.89	40.17	37.58	37.41	37.75	
	4	40.33			39.08	41.50			36.83	40.32	40.72	39.92	37.96	39.08	36.83	
	5	41.08			38.57	41.25			39.00	40.60	40.03	41.17	38.79	38.58	39.00	
	6	39.41			41.30				40.27	40.27			41.30	41.30		
	平均	40.38			*39.31	*41.25			*39.02	40.41	40.22	40.62	39.18	39.31	39.02	午後降雨中止
作業形態	時間 日	9.00	10.25	10.40	12.00	13.30	14.55	15.10	16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	
B	1	40.90	43.66	41.91	43.58	39.91	42.08	42.91	40.33	41.78	42.59	41.00	42.42	43.63	41.21	降 雨 中 止
	2	39.50	41.08	42.66	39.33	38.50	39.83	41.16	37.66	39.67	40.23	39.10	39.48	40.21	38.75	
	3	37.91	39.00	39.16	37.66	40.25	38.25	40.16	39.00	38.79	38.38	39.20	38.48	38.33	38.63	
	4	43.25							41.83	42.54						
	5	39.70	40.08	40.16	43.41	40.66	42.50	41.41	39.75	41.36	41.59	41.15	41.44	41.75	41.13	
	6	39.58	38.83	38.91	37.50	39.50	40.25	40.08	40.33	40.09	39.55	40.63	39.48	38.67	40.29	
	平均	*39.46	40.53	40.57	40.50	39.77	40.58	41.15	*39.42	40.33	40.45	40.22	40.26	40.52	40.00	
作業形態	時間 日	9.00	10.15	10.45	12.00	13.30	14.45	15.15	16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	
C	1	39.41	41.58	43.83	37.41	40.00	42.00			40.48	40.42	41.00	40.33	39.50	42.00	午後降雨中止
	2	37.50	39.00	38.75	43.33	40.16	39.33	37.91	40.75	39.98	40.03	39.92	40.60	41.17	40.04	午後降雨中止
	3	39.75	41.91	41.25	41.91	40.16	38.58	39.83	41.00	40.88	41.87	39.90	40.85	41.92	39.79	
	4	38.66	37.16	35.66	40.08	36.91	39.41			38.20	38.22	38.17	38.89	38.63	39.41	
	5	37.00	37.50	36.08	39.66	37.83	39.66	39.25	42.08	39.13	38.48	39.77	39.73	38.58	40.88	
	6	43.25	42.25	42.41	42.58	40.16	39.58	40.08	40.00	41.40	42.45	40.35	41.10	42.42	39.79	
	平均	*39.26	39.90	39.67	40.83	*39.21	39.76	39.27	*40.96	40.10	40.24	39.92	40.31	40.37	40.24	

* 印は基準値と有意差のみとめられたもの

表-9 芦生 O. 作業形態別ちらつき値変動係数 (%)

作業形態	時間	9.00			12.00	13.30			16.30	全	午前	午後	作業直後	午	前	午	備 考
	日													作業直後	作業直後	作業直後	
A	1	6.48			3.04	6.59			4.47	5.36	5.41	5.48	4.46	3.04	4.47	降 雨 中 止	
	2	3.24							3.45								
	3	1.94			7.81	2.28			3.21	5.59	5.37	5.48	5.69	7.81	3.21		
	4	4.34			4.40	5.71			5.81	6.35	5.11	7.46	5.77	4.40	5.81		
	5	5.19			3.60	5.36			3.15	5.94	5.32	6.32	3.27	3.60	3.15		
	6	3.81			1.84				3.77	3.77			1.84	1.84			
	全	5.00			5.49	4.95			6.92	5.96	5.69	6.25	6.10	5.49	6.92	午後降雨中止	
作業形態	時間	9.00	10.25	10.40	12.00	13.30	14.55	15.10	16.30	全	午前	午後	作業直後	午	前	午	
	日													作業直後	作業直後	作業直後	
B	1	3.15	4.08	5.13	2.57	4.97	6.18	5.01	3.64	5.62	4.25	6.12	5.19	3.25	5.36	降 雨 中 止	
	2	4.15	2.82	4.85	5.31	4.99	4.95	6.97	4.90	6.02	5.82	5.96	5.32	4.60	5.55		
	3	5.62	7.03	2.66	4.41	6.98	4.18	7.71	5.38	5.41	2.68	5.82	5.25	4.07	4.71		
	4	5.46							5.16	5.36							
	5	3.15	4.14	3.01	5.07	2.88	4.71	8.98	5.48	5.85	6.04	5.69	5.96	6.11	5.98		
	6	4.02	6.49	6.43	3.95	7.22	3.83	3.19	3.97	6.36	6.22	6.30	4.84	5.15	3.72		
	全	4.56	6.46	5.69	7.48	5.56	5.96	6.71	5.10	6.45	6.58	6.32	6.36	6.93	5.70		
作業形態	時間	9.00	10.15	10.45	12.00	13.30	14.45	15.15	16.30	全	午前	午後	作業直後	午	前	午	
	日													作業直後	作業直後	作業直後	
C	1	4.21	6.11	8.81	5.51	4.48	4.05			7.17	7.99	4.80	7.24	7.85	4.05	午後降雨中止	
	2	3.76	4.05	2.12	5.54	5.83	5.95	3.96	2.65	6.23	7.24	5.14	6.18	7.24	4.72		
	3	3.35	2.55	6.50	4.68	4.76	8.14	4.39	3.54	5.87	5.56	5.16	5.80	3.58	6.66	午後降雨中止	
	4	2.25	5.81	5.30	6.14	4.15	2.04			5.81	6.28	4.58	5.73	6.94	2.04		
	5	4.19	5.60	3.08	10.44	2.46	4.03	7.34	3.04	7.41	8.73	5.58	7.27	8.63	4.55		
	6	3.86	4.36	6.86	6.95	5.08	4.19	3.29	5.05	5.34	4.95	4.46	5.94	5.54	4.47		
	全	6.24	6.97	9.73	8.01	5.48	5.38	5.14	3.88	6.78	7.83	5.19	6.50	7.56	5.02		

表-10 芦生 M. 作業形態別ちらつき値 (c/s)

作業形態	時間 日	9.00			12.00	13.30			16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	備 考
A	1	43.83			40.75	40.75			43.75	42.50	42.67	42.33	42.25	40.75	43.75	降 雨 中 止
	2	40.25							41.91	41.08						
	3	38.83			43.58	44.75			44.08	42.78	41.97	43.58	43.83	43.58	44.08	
	4	40.08			43.25	41.83			44.33	41.82	41.06	42.58	43.79	43.25	44.33	
	5	42.41			43.08	42.25			42.83	42.00	41.53	42.47	42.96	43.08	42.83	
	6	40.91			43.25					42.08	42.08	43.25	43.25			
	平均	*41.22			*42.78	*42.40			*43.75	*42.26	41.85	42.74	43.21	42.78	43.75	午後降雨中止
作業形態	時間 日	9.00	10.25	10.40	12.00	13.30	14.55	15.10	16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	
B	1	35.91	39.80	39.20	41.33	35.70	37.50	39.25	38.25	38.32	38.73	37.91	39.20	40.64	37.88	降 雨 中 止
	2	37.58	43.50	41.58	40.75	37.66	42.58	42.58	39.50	40.13	40.08	40.17	41.58	42.13	41.04	
	3	40.66	39.83	42.00	42.00	37.91	41.25	39.58	37.91	39.59	40.12	39.07	40.25	40.92	39.58	
	4	38.08							42.25	40.17						
	5	37.80	42.66	38.91	39.33	38.50	46.75	40.25	43.08	41.14	39.95	42.28	42.96	41.00	44.92	
	6	39.91	42.75	41.25	40.58	39.50	44.16	41.70	41.00	41.57	41.28	41.86	42.13	41.67	42.58	
	平均	38.40	*41.78	*40.64	*40.78	*37.93	*42.45	40.75	39.95	*40.16	40.05	40.27	41.24	41.27	41.20	
作業形態	時間 日	9.00	10.15	10.45	12.00	13.30	14.45	15.15	16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	
C	1	39.16	40.50	44.50	42.08	41.08	38.10			40.79	41.19	39.73	40.35	41.29	38.10	午後降雨中止
	2	39.25	42.08	42.16	40.91	39.41	44.33	41.33	43.50	42.18	41.10	43.25	42.71	41.50	43.92	午後降雨中止
	3	39.83	40.41	43.75	41.00	40.33	44.33	43.25	44.91	42.27	41.62	42.90	42.74	40.68	44.63	
	4	40.33	41.83	41.75	44.91	41.91	43.33			42.70	42.73	42.62	43.36	43.38	43.33	
	5	42.75	42.00	40.33	44.25	46.08	44.91	43.58	44.41	43.84	42.72	44.92	43.98	43.23	44.67	
	6	42.91	45.16	42.16	39.83	42.83	42.33	41.91	43.09	42.53	42.56	42.48	42.60	42.50	42.71	
	平均	*40.71	*42.00	*42.39	*42.20	*41.94	*43.03	*42.52	*43.98	*42.46	41.99	43.04	42.70	42.10	43.42	

* 印は基準値との有意差のみとめられたもの。

表-11 芦生 M. 作業形態別ちらつき値変動係数 (%)

作業形態	時間 日	9.00			12.00	13.30			16.30	全	午前	午後	作業直後	午前 作業直後	午後 作業直後	備 考
A	1	3.79			3.44	6.67			3.13	5.69	6.30	5.15	4.85	3.44	3.13	降 雨 中 止
	2	4.62							4.22	4.72						
	3	9.30			1.68	4.40			5.33	6.38	7.34	4.84	3.83	1.68	5.33	
	4	9.26			5.46	5.74			1.17	6.91	8.06	5.24	3.93	5.46	1.17	午後降雨中止
	5	5.75			6.45	5.11			5.70	6.36	7.44	5.09	5.82	6.45	5.70	
	6	4.60			3.91					4.99	4.99		3.91	3.91		
	全	7.64			4.86	6.25			4.16	6.25	6.98	5.10	4.65	4.86	4.16	
作業形態	時間 日	9.00	10.25	10.40	12.00	13.30	14.55	15.10	16.30	全	午前	午後	作業直後	午前 作業直後	午後 作業直後	
B	1	5.37	3.39	1.12	7.08	1.87	5.28	6.95	5.83	8.19	7.07	9.21	6.58	5.86	5.39	降 雨 中 止
	2	5.42	7.24	11.09	8.17	6.03	7.21	8.71	4.53	8.82	9.66	8.04	7.55	8.07	7.04	
	3	8.14	11.27	9.40	10.38	8.44	10.06	5.68	5.17	9.42	10.77	7.70	9.81	10.68	8.97	
	4	8.24							9.04	9.91						
	5	3.31	7.83	7.30	2.75	5.06	7.42	8.67	6.08	8.68	6.91	9.30	8.71	7.17	7.79	
	6	8.47	7.23	6.11	9.73	11.95	6.27	3.45	2.78	7.41	7.63	7.26	7.33	8.57	6.13	
	全	7.71	8.23	8.10	8.41	7.91	10.13	9.44	6.83	8.94	8.79	9.09	8.73	8.34	9.15	
作業形態	時間 日	9.00	10.15	10.45	12.00	13.30	14.45	15.15	16.30	全	午前	午後	作業直後	午前 作業直後	午後 作業直後	
C	1	4.67	5.95	1.60	7.96	9.71	2.99			7.38	6.89	8.31	7.16	7.02	2.99	午後降雨中止
	2	3.67	5.58	4.60	4.40	6.93	7.29	6.05	3.84	7.68	5.91	8.35	5.99	5.04	5.62	
	3	9.69	7.35	4.78	2.59	4.88	10.15	10.96	6.61	7.88	6.94	8.48	8.42	5.48	8.18	午後降雨中止
	4	6.45	7.12	9.10	5.14	9.97	2.79			7.56	7.84	7.09	5.79	6.94	2.79	
	5	8.96	2.90	8.06	4.34	5.12	8.02	4.31	4.73	6.41	6.65	5.25	5.68	4.51	6.31	
	6	5.55	6.18	4.15	5.67	4.02	4.46	4.80	7.31	6.14	7.26	4.90	7.25	8.68	5.88	
	全	7.47	6.83	6.35	6.66	8.37	8.11	6.96	5.66	7.37	7.05	7.55	7.10	6.70	7.21	

表-12 吉野 H. 作業形態別ちらつき値 (c/s)

作業形態	時間 日	9.00			12.00	13.30			16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	備 考
α	1	39.50			38.50	40.50			41.91	39.71	39.00	40.19	40.21	38.50	41.91	午後降雨中止
	2	42.75			43.25	42.50			40.91	41.67	42.33	40.97	42.08	43.25	40.91	
	3	41.00			41.08	41.16			41.00	40.88	40.92	40.83	41.04	41.08	41.00	
	4	42.50			42.50	40.92			41.41	41.69	42.39	41.00	41.96	42.50	41.41	
	5	41.75			43.00	39.50			42.16	41.58	42.44	40.72	42.58	43.00	42.16	
	6	40.16			41.16					40.72	40.72		41.16	41.16		
	平均	41.28			*41.58	40.86			*41.48	*41.11	41.44	40.74	41.54	41.58	41.48	
作業形態	時間 日	9.00	10.25	10.40	12.00	13.30	14.55	15.10	16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	備 考
β	1	41.75	40.90	41.08	40.58					41.32	41.32		40.72	40.72		午後降雨中止 降 雨 中 止
	2	40.66	42.33	41.41	40.50	39.58	41.16	41.58	40.41	40.82	41.07	40.57	41.10	41.42	40.79	
	3	43.30							43.66	43.50						
	4	41.91	44.25	43.58	43.66	41.00	41.25	42.08	41.41	42.19	43.17	41.22	42.65	43.96	41.33	
	5	39.91	42.58	42.08	40.66	40.25	41.50	41.91	41.50	41.33	41.38	41.28	41.56	41.63	41.50	
	6	40.91	43.66	41.91	42.91	41.83	41.16	42.08	40.50	41.59	42.00	41.18	42.06	43.29	40.83	
	平均	41.03	*42.81	*42.02	*41.67	40.67	*41.27	*41.92	40.96	*41.47	41.79	41.06	41.73	42.23	41.11	
作業形態	時間 日	9.00	10.15	10.45	12.00	13.30	14.45	15.15	16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	備 考
γ	1	39.41	41.60	42.00	39.83	39.25	40.00	40.16	40.41	40.32	40.67	39.96	40.43	40.64	40.23	午後降雨中止 午後降雨中止 午後降雨中止
	2	41.25	45.00	43.41	41.66					42.61	42.61		43.00	43.00		
	3	41.91	42.58	40.00	44.00	41.40	40.83			41.63	41.83	41.09	42.38	43.23	40.83	
	4	41.58	42.83	41.91	42.66	41.25	42.16	43.10	41.41	42.06	42.32	41.79	42.27	42.75	41.79	
	5	40.75	43.16	42.91	41.25	40.66	40.75			41.44	41.73	40.71	41.72	42.21	40.75	
	6	40.30	41.83	41.91	41.40	40.41	42.40	41.91	42.16	41.25	41.18	41.31	41.95	41.64	42.27	
	平均	40.89	*42.74	*42.03	*41.75	40.57	*41.23	*41.65	41.33	*41.49	41.76	41.05	41.85	42.24	41.27	

* 印は基準値との有意差のみとめられたもの。

表-13 吉野 H. 作業形態別ちらつき値変動係数 (%)

作業形態	時間 日	9.00			12.00	13.30			16.30	全	午前	午後	作業直後	午 前 作業直後	午 後 作業直後	備 考
α	1	3.92			2.73	2.45			2.86	4.43	3.51	4.65	5.17	2.73	2.86	午後降雨中止
	2	3.74			3.69	2.35			2.93	4.30	4.16	3.86	4.33	3.69	2.93	
	3	2.32			4.24	6.54			2.78	3.57	3.03	4.14	3.44	4.24	2.78	
	4	3.51			2.35	3.49			3.62	3.60	2.95	3.29	3.19	2.35	3.62	
	5	4.87			3.12	2.66			2.87	4.43	4.10	3.78	3.08	3.12	2.87	
	6	2.69			3.33	2.54				2.85	2.85		3.33	3.33		
	全	4.43			4.98	4.23			3.06	4.28	4.39	3.95	4.19	4.98	3.06	
作業形態	時間 日	9.00	10.25	10.40	12.00	13.30	14.55	15.10	16.30	全	午前	午後	作業直後	午 前 作業直後	午 後 作業直後	
β	1	3.90	1.81	4.19	2.76					3.34	3.34		2.28	2.28		午後降雨中止 降 雨 中 止
	2	1.68	5.32	3.28	3.48	3.23	4.52	2.07	2.75	3.53	3.80	3.18	4.33	4.90	3.70	
	3	1.04							3.41	4.07						
	4	2.05	3.77	4.01	2.47	1.54	2.13	3.04	2.08	3.89	3.61	2.52	4.08	3.09	2.03	
	5	2.56	3.73	2.85	2.41	3.58	1.71	2.67	1.71	3.15	3.58	2.66	2.91	3.87	2.40	
	6	3.57	2.77	3.32	2.49	2.68	1.82	3.94	2.59	3.68	4.00	3.06	3.85	2.68	2.30	
	全	3.27	4.37	3.90	4.20	3.25	2.62	2.84	2.49	3.71	4.07	2.92	3.95	4.45	2.55	
作業形態	時間 日	9.00	10.15	10.45	12.00	13.30	14.45	15.15	16.30	全	午前	午後	作業直後	午 前 作業直後	午 後 作業直後	
γ	1	3.35	1.32	2.71	2.06	5.63	1.77	1.69	2.96	3.60	3.64	3.40	2.62	2.81	2.43	午後降雨中止 午後降雨中止 午後降雨中止
	2	3.22	0	4.40	2.81					1.60	4.11	4.11	4.49	4.49		
	3	3.15	4.96	3.53	0	1.01	3.85			4.28	4.61	2.87	4.65	3.84	3.85	
	4	2.33	2.29	2.20	3.82	2.93	1.61	2.06	2.34	2.95	3.07	2.68	2.82	3.02	2.13	
	5	2.16	1.74	3.24	2.28	4.38	2.16			3.55	3.45	3.29	3.21	3.06	2.16	
	6	2.41	1.63	3.58	1.01	4.03	1.30	2.43	2.87	3.27	2.91	3.63	1.98	1.42	2.20	
	全	3.35	3.37	4.04	3.81	4.12	3.08	3.55	3.12	3.88	3.93	3.61	3.66	3.76	3.08	

表-14 吉野 T. 作業形態別ちらつき値 (c/s)

作業形態	時間 日	9.00			12.00	13.30			16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	備 考
α	1	41.16			39.16	41.66			40.66	40.60	40.17	40.89	39.91	39.16	40.66	午後降雨中止
	2	44.33			45.50	43.00			43.83	43.47	44.11	42.83	44.67	45.50	43.83	
	3	39.75			42.25	42.33			44.00	41.90	41.11	42.69	43.13	42.25	44.00	
	4	40.25			42.50	41.00			40.83	40.94	41.14	40.75	41.67	42.50	40.83	
	5	39.00			42.08	40.00			41.66	40.71	40.64	40.78	41.88	42.08	41.66	
	6	40.08			43.50				41.97	41.97			43.50	43.50		
	平均	40.76			*42.50	41.60			*42.20	*41.60	41.60	41.59	42.36	42.50	42.20	
作業形態	時間 日	9.00	10.25	10.40	12.00	13.30	14.55	15.10	16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	
β	1	44.00	42.25	41.58	44.83				42.57	42.57	42.57		43.54	43.54		午後降雨中止 降 雨 中 止
	2	44.58	43.91	41.90	43.08	41.58	42.00	42.75	41.00	42.36	43.04	41.73	42.50	43.50	41.50	
	3	42.08							42.41	42.25						
	4	42.75	43.16	42.83	42.00	41.83	42.58	39.33	41.33	41.83	42.42	41.25	42.27	42.58	41.96	
	5	40.91	42.66	41.08	42.25	41.83	41.83	42.25	42.33	41.86	41.67	42.05	42.27	42.46	42.08	
	6	40.66	41.58	43.00	42.83	42.58	42.25	40.50	41.83	41.83	41.98	41.67	42.13	42.21	42.04	
	平均	*42.58	*42.72	*42.09	*43.00	*41.96	*42.17	41.24	41.63	*42.04	42.32	41.68	42.43	42.86	41.90	
作業形態	時間 日	9.00	10.15	10.45	12.00	13.30	14.45	15.15	16.30	平均	午前平均	午後平均	作業直後 平均	午前作業 直後平均	午後作業 直後平均	
γ	1	41.25	42.75	43.16	43.41	41.16	39.70	42.66	42.00	42.06	42.65	41.46	42.07	43.08	40.95	午後降雨中止 午後降雨中止 午後降雨中止
	2	44.66	45.83	44.66	44.60					44.55	44.55		45.27	45.27		
	3	40.91	41.33	41.08	42.75	42.33	41.50			41.54	41.38	41.92	41.86	42.04	41.50	
	4	40.58	41.08	39.83	42.08	41.08	42.80	40.60	42.83	41.23	41.02	41.46	42.17	41.58	42.82	
	5	41.16	41.25	41.50	41.40	42.25	41.33			41.43	41.28	41.79	41.32	41.32	41.33	
	6	42.41	42.66	41.91	42.25	41.66	42.33	41.33	42.41	41.78	41.87	41.70	42.41	42.46	42.38	
	平均	*41.83	*42.49	*42.03	*42.74	*41.70	*41.55	41.59	*42.42	*41.91	42.08	41.62	42.32	42.61	41.89	

*印は基準値との有意差のみとめられたもの。

表-15 吉野 T. 作業形態別ちらつき値変動係数(%)

作業形態	時間 日	9.00			12.00	13.30			16.30	全	午前	午後	作業直後	午前 作業直後	午後 作業直後	備 考
α	1	5.98			4.95	4.13			4.01	4.85	5.88	4.12	4.71	4.95	4.01	午後降雨中止
	2	3.68			3.03	2.95			2.94	4.07	4.24	3.36	3.45	3.03	2.94	
	3	4.25			3.31	5.27			3.59	4.75	4.55	4.29	3.92	3.31	3.59	
	4	3.58			2.09	2.32			2.74	3.81	3.57	4.07	3.12	2.09	2.74	
	5	2.92			2.04	2.75			4.20	4.50	5.00	4.07	3.18	2.04	4.20	
	6	3.57			2.90					4.72	4.72		2.90	2.90		
	全	5.74			5.36	4.25			4.79	5.02	5.46	4.54	5.08	5.36	4.79	
作業形態	時間 日	9.00	10.25	10.40	12.00	13.30	14.55	15.10	16.30	全	午前	午後	作業直後	午前 作業直後	午後 作業直後	
β	1	5.14	4.02	4.95	2.61					5.59	5.59		4.46	4.46		午後降雨中止 降 雨 中 止
	2	3.63	2.32	2.72	2.79	2.67	4.19	2.41	6.73	4.34	3.90	4.33	4.78	2.64	5.47	
	3	3.23							3.98	3.48						
	4	3.44	3.34	3.01	2.11	4.26	3.01	1.55	2.49	4.02	3.56	4.00	3.08	3.03	3.07	
	5	2.71	1.59	3.12	1.63	3.35	2.68	2.67	4.06	2.94	2.83	3.07	2.60	1.63	3.37	
	6	1.84	1.92	1.65	3.18	1.15	1.63	1.95	2.46	2.99	3.14	2.83	2.49	2.96	2.07	
	全	5.05	3.21	3.52	3.33	3.00	2.89	4.03	4.18	3.92	4.04	3.62	3.58	3.27	3.60	
作業形態	時間 日	9.00	10.15	10.45	12.00	13.30	14.45	15.15	16.30	全	午前	午後	作業直後	午前 作業直後	午後 作業直後	
γ	1	3.49	2.32	4.31	3.89	2.26	2.44	4.03	4.76	4.28	3.89	4.29	4.46	3.16	4.76	午後降雨中止 午後降雨中止
	2	4.41	1.63	4.16	1.23					3.57	3.57		1.99	1.99		
	3	2.49	2.50	3.31	4.65	3.16	1.33			3.20	3.62	1.60	3.49	4.16	1.33	午後降雨中止
	4	5.08	2.70	2.33	4.90	4.65	1.78	1.60	2.40	4.03	4.10	3.96	3.46	3.99	2.03	
	5	2.94	2.38	4.02	1.01	2.96	1.81			2.80	4.04	2.63	1.74	1.82	1.81	
	6	1.55	0.96	3.58	1.63	1.80	2.76	4.23	2.29	3.16	3.10	3.21	1.93	1.37	2.41	
	全	4.69	4.42	5.07	3.91	2.90	3.15	3.99	3.23	4.18	4.52	3.49	3.95	4.18	3.32	

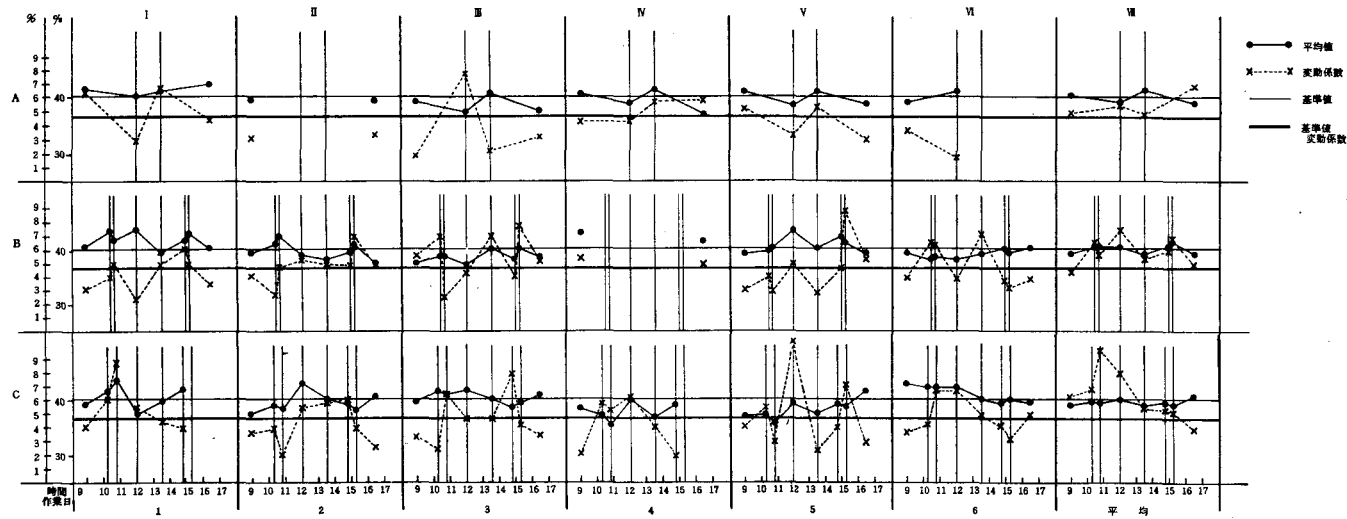


図-11
被検者0の作業形態
別ちらつき値および
ちらつき値変動係数の
日間変動

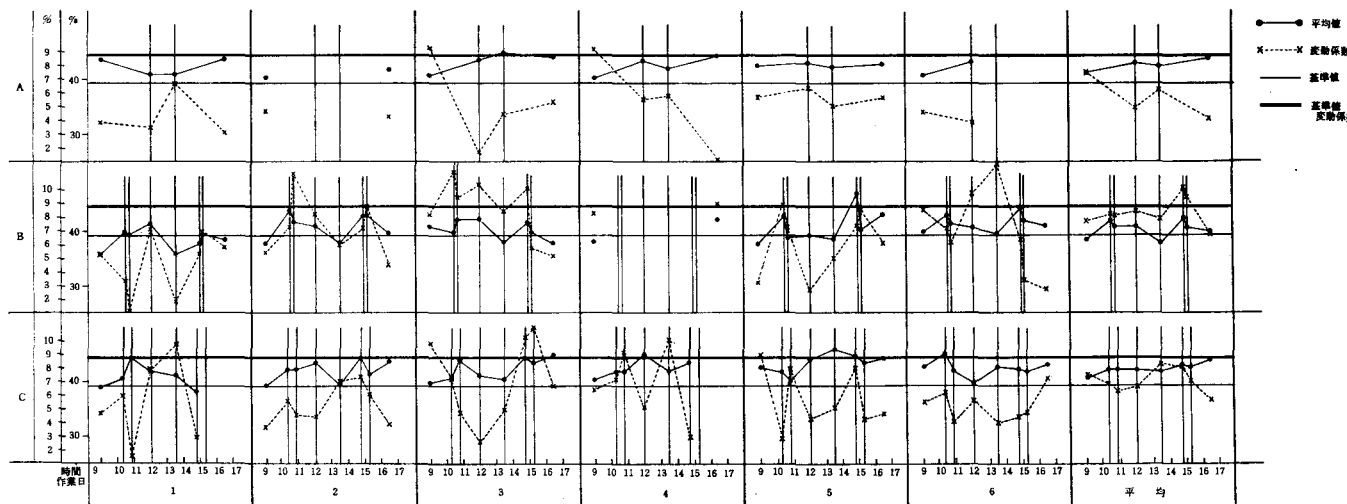
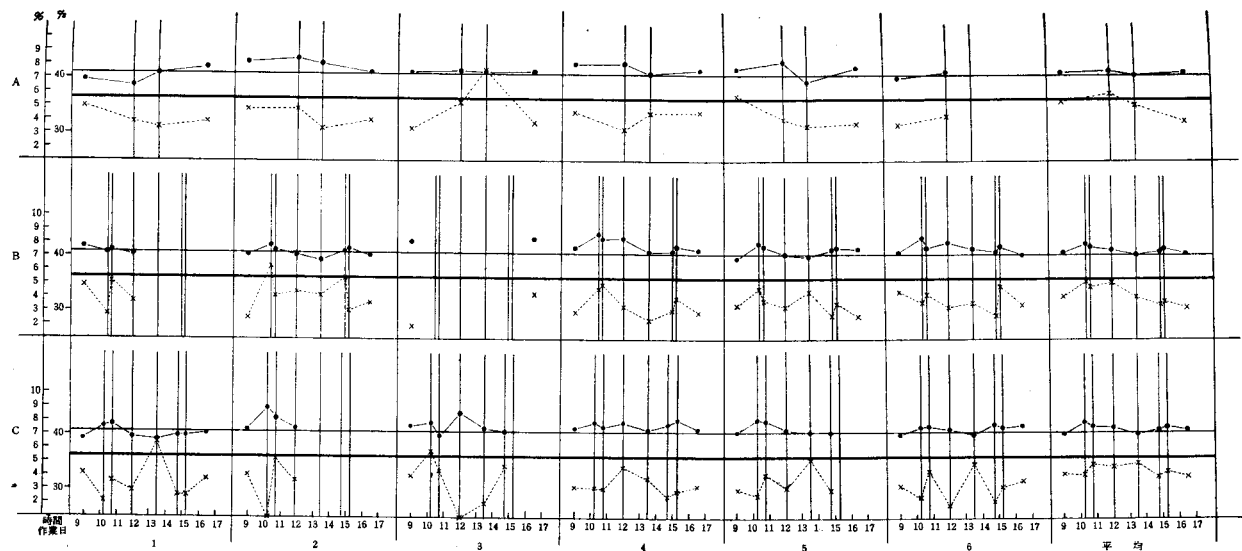
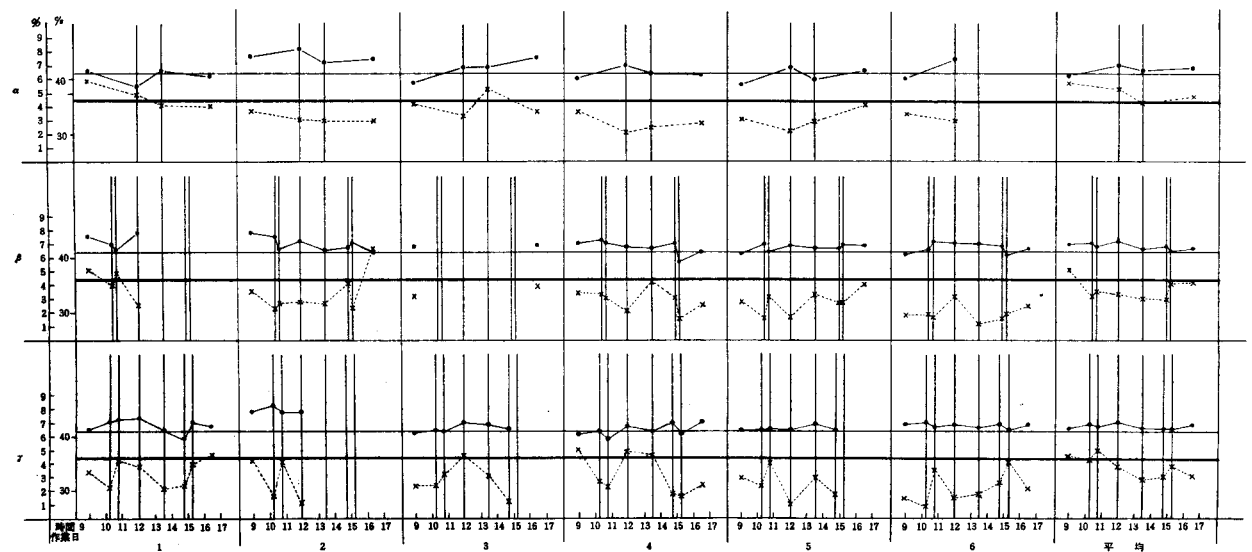


図-12
被検者Mの作業形態
別ちらつき値および
ちらつき値変動係数の
日間変動



● 平均値
 x 変動係数
 — 標準値
 - - 標準誤差

図-13
 被検者Hの作業形態
 別ちらつき値および
 ちらつき値変動係数の
 日間変動



● 平均値
 x 変動係数
 — 標準値
 - - 標準誤差

図-14
 被検者Tの作業形態
 別ちらつき値および
 ちらつき値変動係数の
 日間変動

被検者ごとに基準値と比較してみると、各作業形態とも多少の差はあるがほとんど大差のない動きを示している。しかしこれを検定してみると芦生0においては、作業Aの午前作業終了時・午後作業開始時・午後作業終了時の3時点、作業Bの午前作業開始時・午後作業終了時の2時点、作業Cの午前作業開始時・午後作業開始時・午後作業終了時の3時点において有意差がみとめられ、他の時点ではみとめられなかった。また、芦生Mにおいては、作業Bの午前作業開始時・午後休憩後・午後作業終了時を除いてほとんど有意差がみとめられた。次に吉野試験地Hについては、作業 α の午前作業開始時・午後作業開始時の2時点、作業 β の午後作業開始時・午後作業終了時の2時点、作業 γ の午前作業開始時・午後作業開始時・午前作業終了時の3時点を除いて有意差がみとめられた。また、Tについては、作業 α の午前作業開始時・午後作業開始時、作業 β の午後休憩後・午後作業終了時の各2時点および作業 γ の午後休憩後の1時点を除いて有意差がみとめられた。

次に芦生試験地の被検

者2名について、作業形態別に、週間変動についてみると、表-8・表-10・図-15・図-16に示す通りである。降雨のための休日および途中中止のための欠測値があってははっきりした週間の傾向はつかめないが、まず0の場合について作業形態別にみると、作業Bについては、1日目、2日目、3日目と低下し、休日をおいて5日目に上昇し6日目低下のように、日日の経過

にともない低下現象を示し、休日をとることにより上昇した低下現象を示している。また、作業C、作業Aにおいては、作業Bのようにはっきりした傾向はみられないが、比較的安定した変動を示している。次にMについて作業形態別にみると、各作業形態とも0の場合と逆に日日の経過にともない上昇現象を示しており、その程度は作業B、作業C、作業Aの順に休憩時間が少ないほど安定

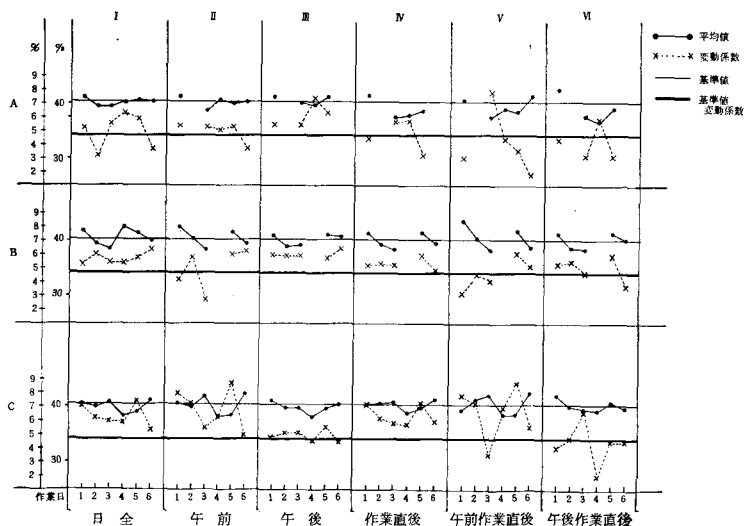


図-15 被検者0の作業形態別ちらつき値およびちらつき値の変動係数の週間変動

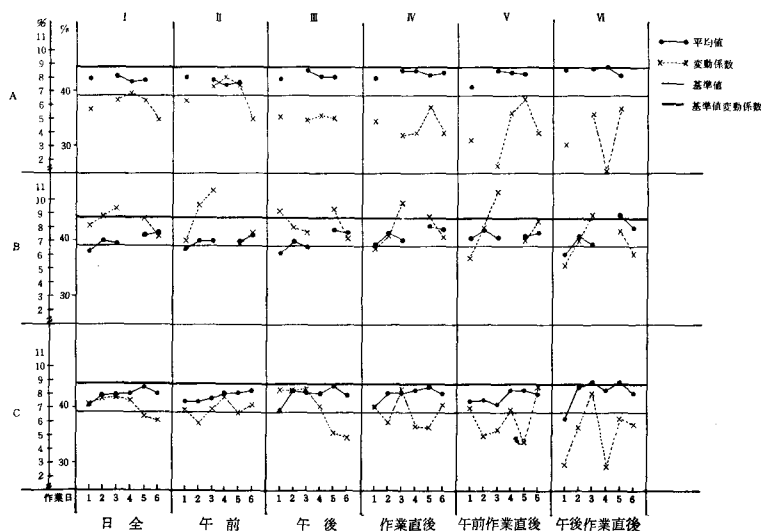


図-16 被検者Mの作業形態別ちらつき値およびちらつき値の変動係数の週間変動

した変動を示している。このことは、本試験において作業順序を作業B、作業C、作業Aの順で6日間の連続作業後1日休日と云うように、延20日間の調査を行ったもので、個々の作業形態（作業A、作業B、作業C）別でなく20日間を1つの作業単位として考えてみた場合、最初の作業Bにおいては、作業およびちらつき値の検査方法等の不慣れなために、作業者に肉体的・心理的な負担をあたえその結果低下または、上昇と変動の多い現象を示したのではないかとおもわれる。そして、その後作業C、作業Aと作業が進むに従って被検者の作業ならびに検査に対する慣れがでてきて、肉体的・精神的・心理的に安定した状態となり、その結果ちらつき値の変動も少ない値を示しているのではないかと思われる。次に、各作業態別にその変動をみると、作業開始後3日目から4日目頃に一応の変換点があるように見える。このことは、被検者が作業に対して、その頃より肉体的疲労現象をおこしはじめるためではないかと思われる。

また、日間ならびに週間の変動係数については、図-11～16にみられるように各作業形態および被検者ごとに非常に変化が激しく、はっきりした傾向がみられなかった。

以上のことより、一般的な毎木調査作業におけるちらつき値の形態をみると、各被検者とも各作業形態において、午前作業終了時・午後作業終了時におけるちらつき値の値は、平常時の値より異常な値を示し、疲労現象があらわれているようである。そして、毎木調査作業のちらつき値の日間変動・週間変動を総体的に見た場合、ほとんど各作業形態別、被検者別に大きな変動はみとめられなかった。このことは、毎木調査のように一定の速度で蛇行的に休み休み傾斜地を上り下りする単調な作業は、ちらつき値が各の場合に差がみとめられるほどにけんちょにあらわれるような負担の大きい作業ではないといえるのではなからうか。

表-16 芦生 O. M. 作業形態別二点弁別閾値

(cm)

作業形態	時間 日	作業開始時 (9.00)		作業終了時 (16.30)		平 均		備 考
		O	M	O	M	O	M	
A	1	1.4	1.1	1.7	1.4	1.55	1.25	基準値 O ; 1.30cm M ; 1.26cm
	2							
	3	1.6	1.2	2.0	1.7	1.80	1.45	
	4	1.2	1.1	1.7	1.4	1.45	1.25	
	5	1.4	1.1	2.2	1.4	1.80	1.25	
	6	1.0	1.1	1.0	1.1	1.00	1.10	
	平均	1.32	1.12	1.72	1.40	1.52	1.26	
B	1	1.2	1.5	1.5	1.9	1.35	1.70	
	2	1.1	1.3	1.5	1.6	1.30	1.45	
	3	1.4	1.3	1.8	1.5	1.60	1.40	
	4							
	5	1.3	1.2	1.7	1.4	1.50	1.30	
	6	1.0	1.0	1.4	1.3	1.20	1.15	
	平均	1.20	1.26	1.58	1.54	1.39	1.40	
C	1	1.0	1.3	1.2	1.1	1.10	1.20	
	2	1.1	1.3	1.8	1.5	1.45	1.40	
	3	1.2	1.0	1.3	1.5	1.25	1.25	
	4	1.3	1.1	1.4	1.2	1.35	1.15	
	5	1.7	1.5	1.7	1.5	1.70	1.50	
	6	1.3	1.2	1.7	1.7	1.50	1.45	
	平均	1.28	1.23	1.52	1.42	1.40	1.33	

B 二点弁別閾値について

(a) 芦生試験地の被検者O, Mの場合

芦生試験地の被検者O, Mについて、作業形態別に午前作業開始時・午後作業終了時における基準値よりの変動をみ、その結果より疲労現象をみた。その結果は、表-16・図-17・図-18に示すように午前作業開始時について作業形態別に6日間の週間変動をみると、各被検者とも作業Aは、低下の傾向を示し、作業Bは、基準値を中心に高・低をくりかえしつつ低下の傾向を示し、作業Cは、上昇傾向を示している。さらに、6日間の平均についてみると、各作業形態間ではほとんど変動なく基準値に近い値を示している。

次に作業終了時についてみると、その6日間の週間変動は、各被検者とも作業開始時と同じように、作業Aは、最初上昇し逐次低下の傾向を示し、作業Bは低下の傾向を示し、作業Cは、上昇の傾向を示している。そして全体的に基準

値より大きい値を示している。さらに、6日間の平均についてみると、各作業形態間では被検者Oの場合、作業A、作業C、作業Bの順に小さくなり、被検者Mの場合逆に作業A、作業C、作業Bの順に大きくなっており、全体的には基準値より高い値を示している。このことは、皮フ二点間の距離が作業開始時において各作業形態とも平常時とほとんど変わらないが、1日作業をすることにより、その皮フ二点間の距離が平常時にくらべて長くなったことで、いかえれば作業することにより皮フ感覚がにぶって疲労現象があらわれたことを示している。そして、その程度も作業A、作業B、作業Cの順にかるくなっている。なほ、前述のとおり午前作業開始時において、皮フ二点間の距離が平常時の場合と変わらないということは、前日の作業に対する影響が完全に回復していることを示すものと思われる。

(b) 吉野試験地の被検者H, Tの場合

吉野試験地の被検者H, Tについて、作業形態別に午前作業開始時、午後作業終了時における6回の平均値と基準値との変動の結果から疲労現象をみた。

結果は、表-17・図-19に示す通り、午前作業開始時の各作業形態別の平均値は、被検者Tの場合、作業 α 、作業 γ 、作業 β の順に小さく、基準値と比較すると、作業 α において少し大きい値を示し、その他の作業については基準値に近い値を示している。また、被検者Hの場合は、作業 γ 、作業 α 、作業 β の順に小さい値を示し、基準値と比較すると各作業形態とも基準値より少し大きい値を示している。

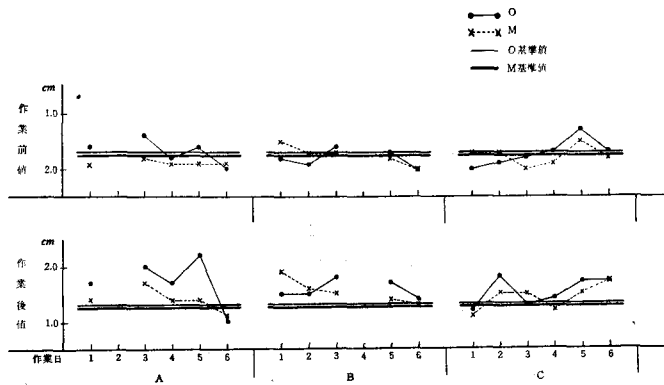


図-17 被検者O, Mの作業形態別二点弁別閾値6日間の変動

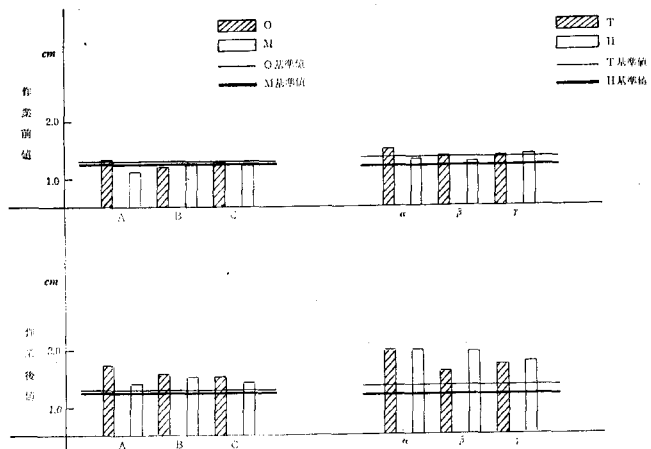


図-18 被検者O, Mの作業形態別二点弁別閾値

図-19 被検者T, Hの作業形態別二点弁別閾値

表-17 吉野 T. H. 作業形態別二点弁別閾値

(cm)

作業形態	時間 日	作業開始 (9.00)		作業終了 (16.30)		平均		備 考
		T	H	T	H	T	H	
α	1	1.5	1.3	2.0	1.9	1.75	1.60	基準値 T ; 1.35cm H ; 1.20cm
	2	1.4	1.3	2.0	2.0	1.70	1.65	
	3	1.3	1.3	1.5	2.2	1.40	1.75	
	4	2.1	1.3	2.7	2.5	2.40	1.90	
	5	1.4	1.5	2.5	2.0	1.95	1.75	
	6	1.3	1.3	1.2	1.3	1.25	1.30	
	平均	1.50	1.33	1.98	1.98	1.74	1.66	
β	1	1.3	1.2	1.3	1.3	1.30	1.25	
	2	1.5	1.3	1.8	1.8	1.65	1.55	
	3							
	4	1.2	1.1	1.6	1.7	1.40	1.40	
	5	1.3	1.2	2.0	3.0	1.65	2.10	
	6	1.5	1.5	1.3	2.0	1.40	1.75	
	平均	1.36	1.26	1.60	1.96	1.48	1.61	
γ	1	1.5	1.3	1.8	1.5	1.65	1.40	
	2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.20	1.25	
	3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.10	1.05	
	4	1.5	1.5	3.5	3.3	2.50	2.40	
	5	1.3	1.3	1.6	2.1	1.45	1.70	
	6	1.6	1.9	1.3	1.5	1.45	1.70	
	平均	1.38	1.40	1.73	1.76	1.56	1.58	

次に、午後作業終了時についてみると、各作業形態別の平均値は、各被検者とも基準値より大きい値を示し、各作業形態間では、被検者Tの場合、作業 α 、作業 γ 、作業 β の順に、被検者Hの場合は、作業 α 、作業 β 、作業 γ の順に小さい値を示している。以上の結果より疲労現象について考察してみると、まず、午前作業開始時における各被検者についてみると、Hの場合は、各作業形態とも皮フ二点間の距離は平常時にほとんど近い値を示し、Tの場合は作業 α において平常時より長い値を示す以外は前のHの場合と同様である。このTの場合の作業 α における長い値は、前日の影響が完全にとれず回復していないことを示している。また、Tの作業 β 、作業 γ およびHの各作業形態においては、前日の作業に対する影響が完全にもとにもどり回復していることを示すものと思われる。

次に午後作業終了時についてみると、各作業形態、各被検者とも、皮フ二点間の距離が平常時の場合より長い値を示している。このことは、1日作業することにより皮フ感覚がにぶったということで、疲労現象があらわれていることを示している。また、その程度も、Tの場合作業 α 、作業 γ 、作業 β の順に、Hの場合作業 α 、作業 β 、作業 γ の順に短い値を示し、いずれも作業 α がもっとも長いことを示している。

C 連続色名呼称法について

(a) 芦生試験地の被検者O、Mの場合







芦生試験地の被検者O、Mについて二点弁別閾値の場合と同様に、色名呼称の呼称時間について、作業形態別に午前作業開始時・午後作業終了時における基準値よりの変動をみ、その結果より疲労現象をみた。結果は、表-18・図-20・図-21に示すように、午前作業開始時について、作業形態別6日間の変動をみると、各被検者とも作業Aは  のような変動を示し、作業Bは、基準値を中心に  のような変動を示し、作業Cは  のような変動を示している。全体的に各作業

表-18 芦生 O. M. 作業形態別連続色名呼称

(秒)

作業形態	時間 日	作業開始時 (9.00)		作業終了時 (16.30)		平 均		備 考
		O	M	O	M	O	M	
A	1	57.2	59.0	59.0	60.2	58.10	59.60	基準値 O ; 56.86 M ; 61.62
	2							
	3	57.1	59.1	71.0	68.2	64.05	63.65	
	4	55.2	64.3	73.0	62.3	64.10	63.30	
	5	53.0	62.0	68.0	62.2	60.50	62.10	
	6	51.0	59.0	54.2	60.3	52.60	59.65	
	平均	54.70	60.68	65.04	62.64	59.87	61.66	
B	1	55.0	66.0	62.5	71.0	58.75	68.50	
	2	53.0	64.0	58.0	64.0	55.50	64.00	
	3	57.0	62.0	66.0	65.0	61.50	63.50	
	4							
	5	57.0	61.0	65.4	67.0	61.20	64.00	
	6	66.2	73.0	67.2	59.2	66.70	66.10	
	平均	57.64	65.20	63.82	65.24	60.73	65.22	
C	1	58.0	63.0	63.0	55.0	60.50	59.00	
	2	58.0	61.2	61.2	65.3	59.60	63.25	
	3	60.2	61.3	65.2	59.2	62.70	60.25	
	4	52.4	62.2	59.0	62.0	55.70	62.10	
	5	63.3	63.0	65.0	66.0	64.15	64.50	
	6	57.0	62.3	64.0	65.0	60.50	63.65	
	平均	58.15	62.12	62.90	62.08	60.53	62.10	

形態とも基準値を中心に上昇，低下の現象を示している。さらに，6日間の平均についてみると，各作業形態間では，被検者Oの場合，作業A，作業B，作業Cの順で大きな値を示し，基準値と比較すると，作業Aは低く，他の作業は高い値を示している。また，被検者Mの場合は，作業A，作業C，作業Bの順で高い値を示し，基準値と比較すると，作業Aは低く，作業Bは高く，作業Cは基準値とほぼ同じ値を示している。

次に午後作業終了時についてみると，作業形態別6日間の変動は，各被検者とも作業Aは  のような上昇，低下の傾向を作業Bは  のような低下の傾向を，作業Cは  のようにいくぶん上昇ぎみの傾向を示している。さらに，6日間の平均についてみると，各被検者とも基準値より高い値を示し，作業形態別には，被検者Oの場合，作業A，作業B，作業

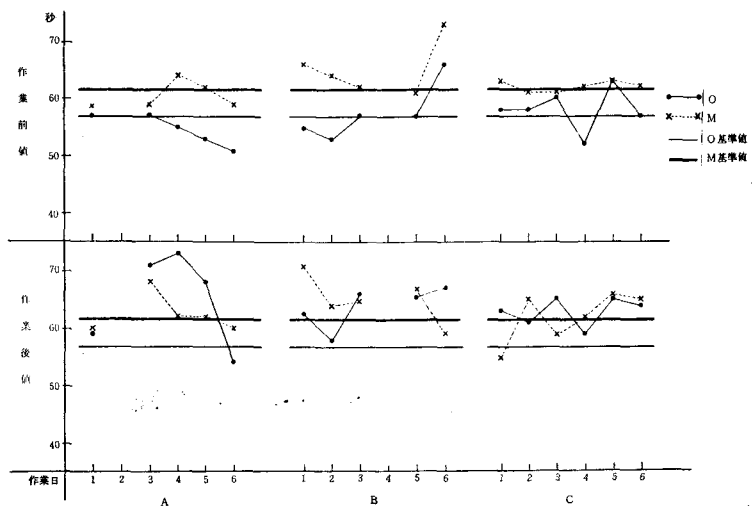


図-20 被検者O, Mの作業形態別連続色名呼称時間の6日間の変動

Cの順に・被検者Mの場合、作業B、作業A、作業Cの順に小さな値を示している。

以上の結果より連続色名呼称法による作業形態別の疲労現象について考察してみる。まず、午前作業開始時についてみると、各被検者とも、作業Aにおいては基準値より小さい値を示し、作業B、作業Cにおいては大きい値を示している。このことは、作業Aにおいては、色名呼称の呼称時間が平常時の場合の呼称時間とほとんど変わらず阻止現象はみとめられないということである。いいかえれば、前日の影響がほとんどなく回復しているということを示している。

作業B、作業Cについては、逆に呼称時間が平常時より長く、阻止現象がみとめられ、疲労現象が生じたということである。いいかえれば、前日の影響が完全に平常時の状態まで回復していないことを示している。これは一見奇異に見えるが、声生試験地では、試験方法が、作業B、作業C、作業Aの順に同じ作業形態を6日間連続で行い、1日休日をとったために、作業の慣れ、不慣れが大きく

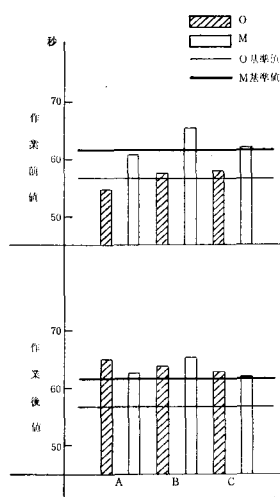


図-21 被検者O, Mの作業形態別連続色名呼称時間

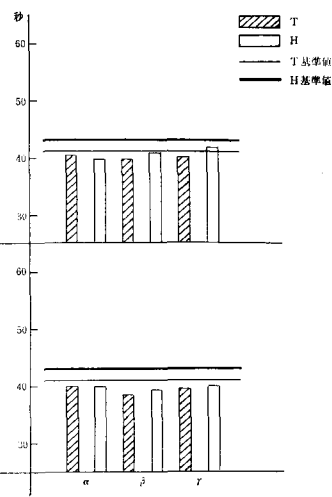


図-22 被検者T, Hの作業形態別連続色名呼称時間

表-19 吉野 T, H, 作業形態別連続色名呼称

(秒)

作業形態	時間 日	作業開始(9.00)		作業終了(16.30)		平均		備考
		T	H	T	H	T	H	
α	1	44.0	45.0	42.0	42.0	43.00	43.50	基準値 T ; 41.00 H ; 43.00
	2	43.0	39.0	43.0	44.0	43.00	41.50	
	3	45.0	42.0	48.0	39.0	46.50	40.50	
	4	36.0	39.2	36.0	42.0	36.00	40.60	
	5	39.3	35.4	35.0	38.0	37.15	36.70	
	6	35.0	38.0	36.0	34.8	35.50	36.40	
	平均	40.38	39.77	40.00	39.97	40.19	39.87	
β	1	41.0	44.0	38.0	44.0	39.50	44.00	
	2	40.0	43.0	43.0	45.0	41.50	44.00	
	3							
	4	39.5	38.0	39.8	37.3	39.65	37.65	
	5	39.0	41.8	36.4	36.3	37.70	39.05	
	6	38.5	38.0	35.5	34.8	37.00	36.40	
	平均	39.60	40.96	38.54	39.48	39.07	40.22	
γ	1	42.0	45.0	44.0	45.0	43.00	45.00	
	2	42.0	46.0	41.0	41.0	41.50	43.50	
	3	38.0	41.0	39.0	40.0	38.50	40.50	
	4	38.2	41.0	35.8	40.0	37.00	40.50	
	5	41.0	42.0	38.2	37.6	39.60	39.80	
	6	39.4	36.2	39.7	36.4	39.55	36.30	
	平均	40.10	41.87	39.62	40.00	39.86	40.94	

影響したものと思われる。

次に午後作業終了時についてみると、各作業形態において、各被検者とも基準値より大きい値を示している。このことは、1日作業することにより、色名呼称の呼称時間が平常時にくらべて長くなったということで阻止現象がみられ、疲労現象があらわれたということを示している。そして、その場合もOにおいては、作業A、作業B、作業Cの順で小さくなっている。また、Mについては、作業B、作業A、作業Cの順に小さくなっている。そして、一応休憩無しとか休憩時間の少ないものの方が大きい値を示し阻止現象も大きくあらわれていることを示している。

(b) 吉野試験地の被検者、H、Tの場合

吉野試験地の被検者であるH、Tについてみると、表-19・図-22に示す通り、連続色名呼称の呼称時間について、各作業形態別の6回の平均と基準値とを比較してみると、各被検者とも午前作業開始時、午後作業終了時において、基準値より小さい値を示している。このことは、午前作業開始時において、色名呼称の呼称時間が平常時における呼称時間よりみじかく阻止現象は生じてないということを示している。すなわち、前日の影響がほとんどなく回復しているということを示している。また、午後作業終了時においても同じように、平常時における呼称時間よりみじかく阻止現象はみられないということで、1日作業することにより、色名呼称の呼称時間が平常時にくらべて同じかまたは、みじかく阻止現象がみとめられず疲労現象はあらわれていないということを示している。なほ、各の作業形態間ではあまり変動はみられなかった。

D 自覚症状調査について

芦生・吉野両試験地において、作業形態別各被検者の6日間における午前作業開始時・午後作業終了時および1日を通じての自覚症状調査を行ない、その各項目別のうったえ頻度より各の作業形態別の疲労現象の傾向をみた。結果は、表-20・表-21に示す通りである。まず芦生試験地について6日間の作業形態別の〔A〕身体的症状群、〔B〕心理的症状群、〔C〕神経感覚的症状群の3項目についてみると、そのうったえ頻度は、作業Aにおいて、〔A〕19.1%、〔B〕5%、〔C〕2.5%である。作業Bでは、〔A〕13.3%、〔B〕1.6%、〔C〕1.25%である。作業Cでは、〔A〕21.6%、〔B〕3.7%、〔C〕2.5%である。このように、各作業形態とも全体的に身体的症状群のうったえ頻度が他の症状群より非常に多いことを示している。

次に、午前作業開始時および午後作業終了時だけについて作業形態別にみると、午前作業開始時には、作業Aでは、〔A〕20.8%、〔B〕5.8%、〔C〕1.6%、作業Bでは、〔A〕11.6%、〔B〕3.3%、〔C〕1.6%、作業Cでは、〔A〕23.3%、〔B〕5.0%、〔C〕1.6%である。次に午後作業終了時についてみると、作業Aでは、〔A〕17.5%、〔B〕4.1%、〔C〕3.3%、作業Bでは、〔A〕15.0%、〔B〕0%、〔C〕0.8%、作業Cでは、〔A〕20.0%、〔B〕2.5%、〔C〕3.3%のように、各の時点においても、また、各作業形態においても、〔A〕の症状群のうったえ頻度が非常に多いことを示している。次に、これらの作業開始時と作業終了時とを比較してみると、〔A〕の身体的症状群は、作業A、作業Cにおいて、午前作業開始時より午後作業終了時のうったえ頻度が少ないが、作業Bにおいては多くなっている。他の〔B〕、〔C〕の症状群については、各作業形態とも作業終了時のうったえ頻度が多くなっている。以上の結果から芦生試験地における毎木調査の作業形態別の疲労現象の傾向について考察すると、各作業形態とも、〔A〕の身体的症状群の頻度が多いことから肉体労働であるということがいえる。そして、各作業形態間のうったえ頻度は、作業C、作業A、作業Bの順に少なくなっている。次に、午後作業終了時のうったえ頻度による各作業形態の疲労現象をみると、〔A〕の症状群については、作業A、作業Cとも作業終了時のうったえ頻度は、午前作業開始時より少ない値を示し、作業Bについては逆に多くなっている。他の〔B〕、〔C〕の症状群については、各作業形態とも、午後作業終了時のうったえ頻度の方が多いという結果である。なお、前述の如く身体的症状群についての作業Bにおけるあらわれ方は、作業A、作業Cとは逆に午前作業開始時より午後作業終

表-20 芦生自覚症状うつたえ頻度

作業形態 調査人員		A			B			C		
		12 人			12 人			12 人		
		前	後	計	前	後	計	前	後	計
うつたえ項目										
A	1 頭 が 重 い	6 50.0	4 33.3	10 41.6	1 8.3	2 16.6	3 12.5	6 50.0	4 33.3	10 41.6
	2 頭 が 痛 い	1 8.3	1 8.3	2 8.3	0	2 16.6	2 8.3	1 8.3	3 25.0	4 16.6
	3 全身がだるい	5 41.6	5 41.6	10 41.6	4 33.3	4 33.3	8 33.3	6 50.0	6 50.0	12 50.0
	4 からだのどこかがだるい、痛い、す じがつる	6 50.0	5 41.6	11 45.8	3 25.0	1 8.3	4 16.6	2 16.6	2 16.6	4 16.6
	5 肩がこる	0	0	0	1 8.3	1 8.3	2 8.3	2 16.6	1 8.3	3 12.5
	6 息が苦しい、胸苦しい	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 足 が だ る い	5 41.6	6 50.0	11 45.8	5 41.6	6 50.0	11 45.8	8 66.6	6 50.0	14 58.3
	8 唾が出ない、口がねばる、口がかわく	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 あくびが出る	2 16.6	0	2 8.3	0	2 16.6	2 8.3	3 25.0	2 16.6	5 20.8
	10 冷 汗 が 出 る	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		25 20.8	21 17.5	46 19.1	14 11.6	18 15.0	32 23.3	28 23.3	24 20.0	52 21.6
B	1 頭がぼんやりする 頭がのぼせる	3 25.0	2 16.6	5 20.8	1 8.3	0	1 4.1	2 16.6	1 8.3	3 12.5
	2 考えがまとまらない 考えるのがいやになる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 一人でいたい、話をするのがいやに なる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 いらいらする	1 8.3	0	1 4.1	0	0	0	0	0	0
	5 ね む く なる	3 25.0	2 16.6	5 20.8	3 25.0	0	3 12.5	4 33.3	2 16.6	6 25.0
	6 気 が ち る	0	1 8.3	1 4.1	0	0	0	0	0	0
	7 物事に熱心になれない	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 一寸したことが思い出せない、どわ すれをする	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 する事に自身がない する事にまちがいが多くなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 物事に気にかかる 物事が心配になる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		7 5.8	5 4.1	12 5.0	4 3.3	0	4 1.6	6 5.0	3 2.5	9 3.7
C	1 目が疲れる、目がちらちらする、ぼ んやりする	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 目がしぶい。目がかわく	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 動作がぎこちなくなる 動作がまちがったりする	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 足もとがたよりない 足もとがふらつく	0	0	0	2 16.6	1 8.3	3 12.5	2 16.6	4 33.3	6 25.0
	5 味が変わる 臭がはなにつく	2 16.6	4 33.3	6 25.0	0	0	0	0	0	0
	6 目まいがする	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 まぶたやその他の筋がびくびくする	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 耳が遠くなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 手足がふるえる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 きちんとしていられない	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		2 1.6	4 3.3	6 2.5	2 1.6	1 0.8	3 1.25	2 1.6	4 3.3	6 2.5

表-21 吉野作業形態別自覚症状うつたえ頻度

作業形態 調査人員		α			β			γ		
		18 人			18 人			18 人		
		前	後	計	前	後	計	前	後	計
うつたえ項目										
A	1 頭 が 重 い	0	1 5.5	1 2.7	1 5.5	2 11.1	3 8.3	0	1 5.5	1 2.7
	2 頭 が 痛 い	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 全身がだるい	6 33.3	12 66.6	18 50.0	5 27.7	9 50.0	14 38.8	4 22.2	5 27.7	9 25.0
	4 からだのどこかがだるい、痛い、す じがつる	5 27.7	2 11.1	7 19.4	3 16.6	1 5.5	4 11.1	5 27.7	5 27.7	10 27.7
	5 肩 が こ る	1 5.5	0	1 2.7	2 11.1	0	2 5.5	0	0	0
	6 息が苦しい、胸苦しい	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 足 が だ る い	6 33.3	12 66.6	18 50.0	7 38.8	8 44.4	15 41.6	6 33.3	9 50.0	15 41.6
	8 唾が出ない、口がねばる、口がかわ く	0	9 50.0	9 25.0	0	2 11.1	2 5.5	0	1 5.5	1 2.7
	9 あくびが出る	0	1 5.5	1 2.7	0	2 11.1	2 5.5	0	1 5.5	1 2.7
	10 冷 汗 が 出 る	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		18 10.0	37 20.5	55 15.3	18 10.0	24 13.3	42 11.6	15 8.3	22 12.2	37 10.3
B	1 頭がぼんやりする 頭がのぼせる	3 16.6	9 50.0	12 33.3	2 11.1	5 27.7	7 19.4	1 5.5	5 27.7	6 16.6
	2 考えがまとまらない 考えるのがいやになる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 一人でいたい、話をするのがいやに なる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 いらいらする	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 ね む く な る	9 50.0	9 50.0	18 50.0	7 38.8	7 38.8	14 38.8	5 27.7	2 11.1	7 19.4
	6 気 が ち る	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7 物事に熱心になれない	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 一寸したことが思い出せない、どわ すれをする	0	1 5.5	1 2.7	0	0	0	0	0	0
	9 する事に自身がない する事にまちがいが多くなる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 物事が気にかかる 物事が心配になる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		12 6.6	19 10.5	31 8.6	9 5.0	12 6.6	21 5.8	6 3.3	7 3.8	13 3.6
C	1 目が疲れる、目がちらちらする、 ぼんやりする	2 11.1	6 33.3	8 22.2	1 5.5	6 33.3	7 19.4	2 11.1	3 16.6	5 13.8
	2 目がしゅい、目がかわく	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3 動作がぎこちなくなる 動作がまちがったりする	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 足もとがたよりない 足もとがふらつく	2 11.1	7 38.8	9 25.0	1 5.5	5 27.7	6 16.6	0	6 33.3	6 16.6
	5 味かわる、臭がはなにつく	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6 目まいがする	0	1 5.5	1 2.7	0	1 5.5	1 2.7	1 5.5	1 5.5	2 5.5
	7 まぶたやその他の筋がびくびくする	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8 耳 が 遠 く な る	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9 手足がふるえる	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10 きちんとしていられない	0	0	0	0	0	0	0	1 5.5	1 2.7
計		4 2.2	14 7.7	18 5.0	2 11.1	12 6.6	14 3.8	3 1.6	11 6.1	14 3.8

了時のうったえ頻度が多くなっている。このことは、調査の順序を作業Bからはじめたために、作業に対する不慣れからこのような結果が出たものと思われる。

次に、吉野試験地についてみると、各作業形態6日間の〔A〕、〔B〕、〔C〕の各症状群についてみると、そのうったえ頻度は、全体で作業 α では、〔A〕1.53%、〔B〕8.6%、〔C〕5.0%、作業 β では〔A〕11.6%、〔B〕5.8%、〔C〕3.8%、作業 γ では、〔A〕10.3%、〔B〕3.6%、〔C〕3.8%であるように各作業形態とも〔A〕の症状群のうったえ頻度が非常に多いことを示している。

次に午前作業開始時および午後作業終了時のみについて、作業形態別にみると、午前作業開始時については、作業 α では、〔A〕10.0%、〔B〕6.6%、〔C〕2.2%、作業 β では、〔A〕10.0%、〔B〕5.0%、〔C〕1.1%、作業 γ では、〔A〕8.3%、〔B〕3.3%、〔C〕1.6%である。次に午後作業終了時についてみると、作業 α では、〔A〕20.5%、〔B〕10.5%、〔C〕7.7%、作業 β では、〔A〕13.3%、〔B〕6.6%、〔C〕6.6%、作業 γ では、〔A〕12.2%、〔B〕3.8%、〔C〕6.1%である。このように、各時点において各作業形態とも、〔A〕の症状群のうったえ頻度が非常に多く、作業 α ・作業 β ・作業 γ の順にうったえ頻度も少なくなっている。次に、午前作業開始時と午後作業終了時と比較してみると、作業形態別〔A〕・〔B〕・〔C〕各の症状群においても午後作業終了時のうったえ頻度が多く、作業形態間では作業 α 、作業 β 、作業 γ と休憩の少ないもの順にうったえ頻度も少なくなっている。とくに〔A〕の症状群における作業 α の場合、午後作業終了時のうったえ頻度は、午前作業開始時の後以上のうったえ頻度を示している。以上の結果より吉野試験地における毎木調査作業の作業形態別の疲労現象の傾向についてみると、各作業形態とも身体的症状群のうったえ頻度が多いことから、確実に肉体労働であるということがいえる。また、午後作業終了時のうったえ頻度より各作業形態別にみると、〔A〕の症状群のうったえ頻度が非常に多いことから、作業することにより生じる疲労現象は、芦生の場合と逆に肉体的な疲労現象であるということを示している。以上のように、芦生試験地と吉野試験地で異なっているのは、被検者の毎木調査作業に対する経験年数等により生じたものであると思われる。すなわち、芦生試験地の被検者は、経験豊かな山林労働者であり、吉野試験地における被検者は高等学校のアルバイト学生であったがためである。

V ま と め

以上、ちらつき値、二点弁別閾値、連続色名呼称法、自覚症状調査について、作業形態別の疲労現象の傾向について検討して来たが、これらをまとめて、毎木調査作業における疲労の傾向について述べる。すなわち、ちらつき値においては、各被検者とも、各の作業形態別には、午前・午後の作業終了時において疲労現象はあらわれているようである。そして、その程度は、休憩時間の少ないものほど大きいようである。また、日日の日間変動の傾向は、各被検者により異なるが、日間変動の6日間の平均、6日間の週間変動についてみると、各測定時点および各作業形態間ではほとんど差がなく、疲労の蓄積効果はみられない。

次に、二点弁別閾値、連続色名呼称法については、各被検者とも各作業形態別には、午後作業終了時において疲労現象はあらわれているようである。そして、その程度は、休憩時間が少ないものほど大きい。また、日日の日間変動および日間変動の6日間の平均においても疲労現象はあらわれており、休憩時間の少ないものほど大きい。次に週間変動については、各被検者、各作業形態間ではほとんど差がなく、疲労現象はあらわれていないようである。なほ、自覚症状調査においては、身体的症状群のうったえ頻度が非常に多く、毎木調査作業は肉体労働でその現われてくる疲労現象は肉体疲労であることが推定出来た。

以上の結果から毎木調査作業についてその疲労の傾向を一般的に考えてみると次のようになる。すなわち、毎木調査のように、林木を測定しながら傾斜地を蛇行するような、軽度又は中度(R.M.R 3.5)

の作業は疲労現象が顕著にあらわれるほど、被検者に負担をあたえる作業ではないように思われる。しかし休憩時間は少くとも午前・午後1回15～30分をあたえるのが適當のようである。

以上、今回の調査においては、種々不備な点もみられるが、一応上述のような推論を得ることが出来た。さらに疲労のあらわれ方についてより深く究明するとともに、他の森林作業についても同様に研究を進めてゆきたい。

参 考 文 献

- 1) 桐原葆見：疲労判定のための機能検査法，同文書院 1960
- 2) 労働科学研究所：疲労調査法，労働の科学 Vol. 9 No. 11 1954
- 3) 労働科学研究所：産業疲労検査の方法，労働の科学 Vol. 7 No. 6 1952
- 4) 大島正光：疲労の研究，p21～73. 同文書院 1964
- 5) 辻隆道・渡部庄三郎：林業作業測定を進め方 p27～33，地球出版 1965
- 6) 佐野宗一・山本俊明：毎木調査のエネルギー代謝率について 京都大学演習林報告37号 p149～158, 1965
- 7) R. B ヘルゼー，鈴木達也訳：作業と勤労者の感情 東洋書館，1943

Résumé

In order to promote rationalization of labor, working efficiency, work planing or mechanization et al. of forest labor, it is necessary to clarify the relation among the working arrangement of forest workers, working hours or working efficiency, fatigue and degrees of exactness.

This paper deals with fatigue phenomenon in the labor of cruising the forest stand as one of the methods of investing forests. Four items of investigations, flicker test, response to two-point discrimination, color naming and subjective symptoms, which were studied with four workers on each of the three forms, such as in the cases without the rest period, with a 15-minute rest period and with a 30 minute rest period.

The places of experiments were set up at two places, that is at a part of the Shimeikai Forest (60-year-old *Cryptomeria japonica*) of Kyoto University Ashiu Forest and at a part of the Sakamoto Foundation Forest (60-year-old *Cryptomeria japonica*) at Sugitani of Yoshino, Nara Prefecture.

The tendencies of fatigue in the labor of crusing the forest stand are as follows:

1) Flicker test : The phenomenon of fatigue appeared at the end of work in the morning and in the afternoon in each of work forms of the test workers. It seems that the shorter the rest period, the greater was the degrees of fatigue at the end of labor.

The tendency of daily variation varies with each test worker in each work form, but the mean values of the daily variation of six days and the weekly variation during the six days and the kinds of work were almost the same at the time of each estimate. This shows that the effect of accumulation of fatigue did not appear.

2) On considering the results of two-point discrimination and continuous color naming, it was found that the phenomenon of fatigue appeared at the end of work in the afternoon in each work form with each test worker.

The shorter the rest period, the greater seems to be the degree of fatigue.

The daily variation and the mean values during six days in each work form were found, and the phenomenon of fatigue appeared.

The more the test workers shorten their rest period, the more fatigued they seem to be. Furthermore, no differences in the weekly variation during the six days were found between each worker test and work forms. It has been shown that the effect of accumulation of fatigue was not found.

3) The results of investigation of subjective symptoms at the time of starting work, the end of work and the mean of a day during six days of each work form and worker test show that the frequency of appearance of physical symptoms becomes greater. The labor of the crusing the forest stand is physical labor, and it has been found that the phenomenon of fatigue is physical fatigue.